



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

도시계획학 석사학위논문

도시 지역에서 생물다양성 보전과 지방정부의 역할

2017년 2월

서울대학교 환경대학원

환경계획학과 환경관리전공

문 보 경

국문초록

지난 1970년에서 2010년 사이 생물종이 52% 감소했고, 멸종 속도는 점점 빨라지고 있다. 도시화와 기후변화로 인한 서식지 파괴와 생물다양성의 감소는 지구적 수준에서 인류가 초래한 환경 문제 중에서도 가장 중요한 문제로 인식되고 있다. 대표적 국제협약인 CBD COP 10에서는 생물다양성전략 2011-2020과 그 구체적인 내용으로서 아이치 목표가 채택되었다. 이들은 생물다양성 인식 고취를 첫 번째 목표로 삼고 서식처 보전을 강조하고 있다.

현재 세계 인구의 절반이 도시에 거주하는 가운데 도시의 면적은 인구보다 더 빨리 증가하고 있어, 2030년에는 2000년에 비해 인구가 284만에서 490만으로 늘어나는데 비해 면적은 세 배가 될 것으로 전망된다. 이처럼 도시화가 급속히 진행되면서 도시가 환경에 미치는 영향이 증가함에 따라 생물다양성 보전을 위한 역할에 지방정부의 참여를 활발히 하려는 노력이 이루어지고 있다. CBD는 국가생물다양성전략 수립을 의무조항으로 두고 있으며 CBD 사무국은 아이치 목표를 반영한 새로운 NBSAP 수립을 권고하였다. 9차 당사국총회에서는 도시와 지방정부의 역할이 강조되었는데, NBSAP과 궤를 같이하는 지방생물다양성 전략과 이행계획 수립을 권장하고 이를 통해 지방정부와 시민단체 등 이해관계자들이 적극적으로 참여하도록 하고 있다.

EU를 포함한 많은 국가들은 NBSAP 평가지표를 마련하고, 주기적인 모니터링을 통해서 현재 진행 중인 정책의 효율성을 평가하고 앞으로의 대책을 마련하는데 활용하고 있다. 특히 이러한 결과를 아이치 목표

와 비교하여 얼마나 달성하였는지를 알림으로써 국제 생물다양성 보전에 기여하는 것으로 평가된다. LBSAP의 평가지표로는 CBD 전문가 그룹이 수립하여 채택한 CBI를 활용할 것이 권고된다. CBI는 도시 또는 지역 단위에서 생물다양성 현황을 전반적으로 파악할 수 있는 유일한 지표로 고유 생물다양성, 생태계 서비스, 생물다양성 관리 및 거버넌스 3항목 총 23개 지표로 이루어져 있다.

이 논문에서는 국내 도시들에 적용가능성을 알아보고자 충북 청주를 시범지역으로 하여 평가를 진행하였다. 그 결과 지역의 생물다양성 현황을 파악하고 우선과제를 선정할 수 있다는 점에서 활용성을 찾을 수 있었으나, 데이터 수집을 비롯한 몇 가지 문제점도 있었다. 특히 데이터 수립 시기나 기관에 따라서 수집 형태가 달라지기 때문에 지속적인 모니터링을 위해서 국내 상황에 적합한 평가방법과 기초 데이터에 대한 가이드라인이 필요할 것으로 보인다. 아직은 생물다양성에 대한 관심과 연구가 부족한 상황에서, 무엇보다도 정보 공유를 위한 데이터베이스와 지방정부와 시민단체의 적극적인 협업을 통한 상향식 시스템 구축이 핵심 우선과제일 것이다.

.....

주요어 : 도시생물다양성, 생물다양성협약, 아이치목표, LBSAP, CBI, 청주
학 번 : 2015-24821

목 차

I 서론	1
1. 연구 배경과 목적	1
2. 연구 범위와 방법	3
3. 연구체계도	4
II 도시 생물다양성 관련 동향	5
1. 생물다양성의 이론적 배경	5
2. 생물다양성 감소와 도시의 역할	7
3. 국제 생물다양성 연구동향	10
4. 국내 생물다양성 동향	14
III 생물다양성에 대한 국제적 논의	19
1. 국제적 생물다양성 보전 동향	19
1) 생물다양성협약과 추진과정	19
2) 역대 생물다양성협약 당사국회의	20
2. 아이치 목표와 지방생물다양성전략	25
3. CBD와 지방정부의 역할	30
IV. 지방정부와 도시생물다양성	33
1. 지방생물다양성전략과 이행계획(LBSAP)	33
2. 도시생물다양성 평가지수	38
1) 국제 지표체계 검토	38
2) 도시생물다양성지수(CBI)의 연혁과 내용	40
3) 생물다양성지수(CBI)에 관한 선행연구	46

3. CBI의 시범 적용	53
1) 시범지역 개요	53
2) CBI 지표의 적용	58
3) CBI 적용의 한계와 의의	64
4) 시사점과 과제	65
V 결론 및 토의	68
참고문헌	70
별첨	75
Abstract	95

표 차례

<표 1> 연구체계도	4
<표 2> 생태계서비스 분류(TEEB, 2010)	7
<표 3> 도시 생물다양성 연구 국가별 동향	12
<표 4> CBD COP 역대 주요 안건 (환경부, 2014 참고)	21
<표 5> 생물다양성전략 2011-2020과 아이치 목표	25
<표 6> 생물다양성 세계지방정부 정상회의 로드맵 (ICLEI 한국사무소) ·	31
<표 7> 생물다양성관련 계획 비교(이클레이, 2014 참고)	36
<표 8> 국제지표체계의 비교(CBI, URBIO Index, EPI 정리)	39
<표 9> 결정문 X/22. 지방정부의 생물다양성 행동계획(발췌)	41
<표 10> CBI 지표와 내용	42
<표 11> SI-JV(일본 국토교통성, 2012)	47
<표 12> 광역시 및 대표도시 평가 결과(국립환경과학원, 2013)	48
<표 13> 안산형 CBI안 (ICLEI 한국사무소, 2015)	49
<표 14> 수원형 CBI안 (ICLEI 한국사무소, 2015)	51
<표 15> 청주시 인구 연령별 분포 (청주시 통계정보, 단위: 명)	54
<표 16> 청주시 지목별 토지이용 현황 (국토교통부 지적통계, 2015) ···	55
<표 17> 청주시 생태자연도 등급별 현황(청주시, 2016)	56
<표 18> 청주시 공원녹지 현황(정초시, 2016)	57
<표 19> 청주시 생물종수	59
<표 20> 청주시 CBI 평가결과 종합	63
<표 21> 국내 도시생물다양성 관련 논문	75
<표 22> 국가생물다양성전략과 아이치 목표 및 CBI 지표의 연관성 ····	85
<표 23> 청주시 2015년 생물다양성 관련 지출 내역 (단위: 천원)	86
<표 24> 토지피복지도 분류체계	88
<표 25> 생태계교란종(환경부고시 제 2016 - 112호)	89
<표 26> 청주시 생물다양성 관련 기능	90
<표 27> 청주시 생물다양성 관련 협업 기관	91
<표 28> 청주시 생물다양성 관련 파트너십	93

그림 차례

<그림 1> 세계인구밀도(1995)와 생물다양성 핫스팟 (Richard P. et al., 2000 인용)	9
<그림 2> 도시 생물다양성 연구 시기별 동향	11
<그림 3> 도시 생물다양성 연구 분야별 동향	13
<그림 4> 생물다양성 관련 국내외에 발표된 학술논문 편수 (국립환경과학원, 2011 인용)	15
<그림 5> 국내 도시 생물다양성 연구 시기별 동향	16
<그림 6> 국내 도시 생물다양성 연구 부문별 동향	17
<그림 7> 국가별 생물다양성 인식 정도 (UBET, 2016)	29
<그림 8> 각국의 보호지역 현황(GEO 5, 2014 인용)	30
<그림 9> 자연보전분야 계획 체계(이현우, 2015 참고)	34
<그림 10> 생물다양성 보전 트렌드의 변화 (‘제3차 국가생물다양성전략’ 인용)	35
<그림 11> CBI 적용 완료 또는 적용 중인 도시들 (Lena Chan, 2012)42	
<그림 12> 충북 내 청주시의 위치	54
<그림 13> 청주시 연도별 평균기온(청주시 통계정보)	55
<그림 14> 청주시 생태자연도	57

I 서론

1. 연구 배경과 목적

현재 지구는 인류세에 돌입했다. 1992년 레프킨(Andrew Revkin)이 자신의 저서 “Global Warming”에서 처음 사용하고 크뤼첸(Paul Crutzen)이 2000년에 언급한 이후, 지질학에서 ‘인류세 (Anthropocene Epoch)’는 현재를 정의하는 단어로 일반적으로 받아들여지기 시작했다. 인류세는 “19세기 들어서 시작된 산업사회의 행동 양식의 변화로 특징지어지며, 기후변화, 생물다양성 감소, 해양과 토지와 공기 오염, 자원 파괴, 서식처의 급격한 전환 등 인류 역사상 전례 없이 지구계를 파괴한 시대”¹⁾로 정의되며 이러한 변화는 우리의 인식과 세계관을 변화시키고 지구상에서 다른 방식으로 살아갈 것을 주문한다. 이들은 인간이 자연에 미치는 파괴적인 영향력이 매우 커서 새로운 시대로 분류해야 한다고 주장하였으며, 그 가장 큰 특징은 환경파괴라고 말한다.

이미 Nature지에서 2009년 발표된 논문은 생물다양성 감소는 수년 전에 지구한계선을 넘어섰음을 보여주었다. UN 생물다양성 보고서 (Global Biodiversity Outlook, GBO-3, 2010)²⁾에 의하면 지난 1970년에서 2010년 사이 생물종이 52% 감소했고, 멸종 속도는 점점 빨라지고 있다. 도시화와 기후변화로 인한 서식지 파괴와 생물다양성의 감소는 지구적 수준에서 인류가 초래한 환경 문제 중에서도 가장 중요한

1) <http://editors.eol.org/eoearth/wiki/Anthropocene>

2) SCBD (2010), *Global Biodiversity Outlook 3*.

문제로 인식되고 있다(J. Rockström et al., 2009).³⁾ 생물다양성 감소는 지구계의 기본구조와 기능의 온전성을 해쳐서 궁극적으로 인류의 생존을 위협하며 일단 사라진 생물종은 회복이 불가능할 뿐만 아니라, 한 장소에서 한 종의 소멸은 다른 지역 혹은 다른 종들에게까지 영향을 미쳐 결국 전 지구적인 문제로 번지기 때문이다(Levin, 1999).⁴⁾ 실제로 종 다양성과 생태계의 기능 및 생태계서비스와의 관련성에 관한 여러 연구들은 다양한 종의 존재는 상호 보완적인 작용을 하며 생태계 안정성을 강화시킨다는 것을 보여준다(Hooper et al., 2005; Balvanera et al., 2006; Gamfeldt et al., 2008).⁵⁾ 국제자연보전연맹(IUCN)은 야생동물 멸종의 주요 원인으로 서식지의 파괴, 포획 및 남획, 외래종 유입, 먹이 고갈 등을 지적하고 있다.

최근 도시화가 급속히 진행되면서 세계 인구의 절반이 도시에 거주하고 있어, 도시가 환경에 미치는 영향이 증가함에 따라 지방정부의 참여를 활발히 하려는 노력이 이루어지고 있다. 도시에서의 생물다양성 보전을 위한 국제적 협력도 다각도로 이루어지고 있다. 이처럼 도시가 생물다양성에 미치는 영향이 지대하다는 인식에서, 이 논문은 도시 차원에서 생물다양성 보전을 위한 국제적 노력을 살펴보고 이와 관련하여 국내 지방정부들의 도시 생물다양성 보전을 위한 대응 방안을 검토하

3) John Rockstroem et al. (2009), "A safe operating space for humanity", 「nature」, 461: 472-475.

4) Simon A. Levin (1999), *Fragile Dominion: Complexity and the Commons*, Cambridge: Massachusetts. p5.

5) D.U.Hooper et al. (2005), "Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge", *Ecological Monographs*, 75(1): 3-35; Patricia Balvanera et al. (2006), "Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services", *Ecology letters*, 9(10): 1146-1156.; Lars Gamfeldt, Helmut Hillerbrand (2008), "Biodiversity Effects on Aquatic Ecosystem Functioning - Maturation of a New Paradigm", WILEY-VCH, 4(5), 550-564.

려고 한다. 특히 아이치 목표와 관련하여 지방정부의 기초자료 확보를 위한 평가도구를 소개하고, 활용과 개선을 위한 정책적 제안을 하는 것이 이 연구의 목적이다.

2. 연구 범위와 방법

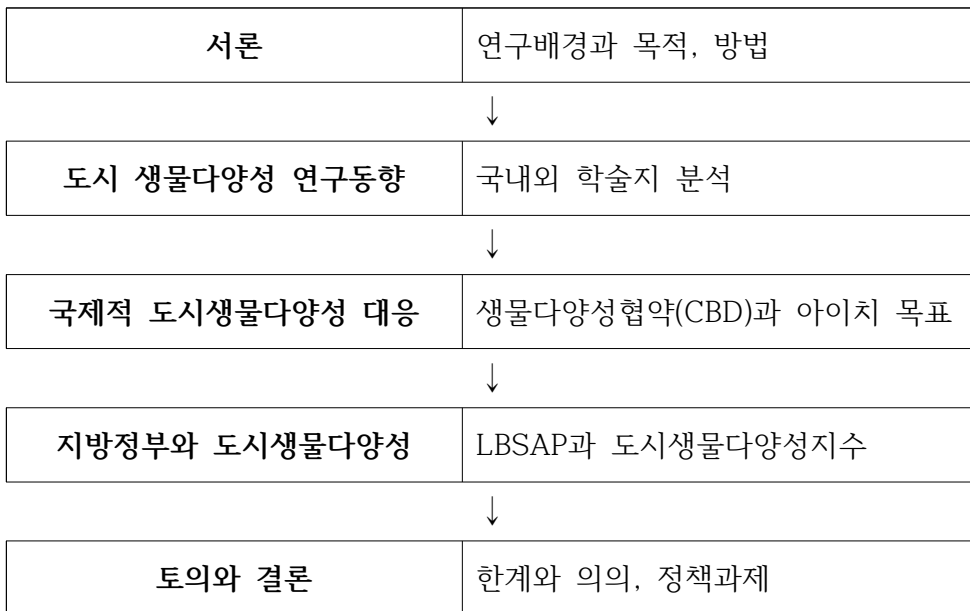
이 논문은 문헌조사를 중심으로 이루어진다. 생물다양성에 대한 연구 동향과 국제적 대응으로서 생물다양성협약(CBD)의 회의에서 다루어진 주요 논의를 연혁별로 검토하고, 최근 당사국총회에서 주요하게 다루어지고 있는 아이치 목표와 지방정부 참여 방안에 대해 알아보았다. CBD는 URBIO 및 ICLEI와 협력하여 도시에서의 생물다양성 보전을 위해 지방정부와 시민단체가 참여하도록 돕고 있다. 이들은 관련 결의서를 채택하고 지방정부의 전략 수립과 이행을 지원하며, 생물다양성 현황을 파악할 수 있는 도구로서 평가지표 체계를 마련하고 있다.

이 논문은 또한 지방정부의 생물다양성 역량강화를 위하여 제공되는 도구들 중 대표적인 국제 지표체계인 도시생물다양성지수(CBI)를 시범 지역인 충북 청주시에 적용함으로써 그 특성을 검토하였다. 그 과정에서 데이터 수집을 위하여 청주시 교사와 공무원을 대상으로 설문이 이루어졌다. 그리고 그 적용결과와 국내외 도시 생물다양성 동향을 종합하여 우리나라 지방정부들의 생물다양성전략 수립과 이행을 위한 정책적 방안을 제안하고자 한다.

3. 연구체계도

이 논문은 국내외 도시생물다양성에 대한 기존 논문들을 통해 연구동향을 파악하고, 국제적으로 생물다양성에 대응하기 위한 노력으로 대표적인 생물다양성협약과 아이치 목표에 대해 살펴본다. 그리고 최근 생물다양성 주류화와 더불어 강조되고 있는 도시생물다양성 보전을 위한 지방정부의 참여 방안을 지방생물다양성전략과 평가도구인 도시생물다양성지수를 중심으로 검토해 본다. 마지막으로 지방정부 차원에서 생물다양성전략 목표 달성을 역량을 강화하기 위한 정책적 대응 방안을 제시한다.

〈표 1〉 연구체계도



II 도시 생물다양성 관련 동향

1. 생물다양성의 이론적 배경

CBD 제2조에서는 생물다양성을 “모든 근원, 특히 육상, 해양 및 다른 수생태계로부터 발생된 유기체 간의 변이성과 종간 또는 종과 생태계간의 다양성을 포함한 생태학적 복잡성”으로 정의하고 있다. 즉 생물다양성은 생명체뿐만 아니라 이를 둘러싼 비생물 환경과의 유기적 관계까지 고려하며 유전적(Genetic) 다양성, 생물종(Species) 다양성, 생태계(Ecosystem) 다양성을 포괄하는 의미이다. 여기서 유전적 다양성은 종 내에서 여러 집단 혹은 집단 내 개체들 사이의 유전자 변이를 의미한다. 생물종 다양성은 한 지역에서 종의 다양성의 정도를 말하는 것으로 분류학적 다양성을 지칭하는데, 각 종별로 개체수가 균형을 이루어 분포하는 것도 중요하다. 생태계 다양성은 한 생태계 내에 속하는 생물과 비생물의 상호작용에 관한 것으로 가장 스케일(scale)이 크다. 유전적 다양성과 관련하여서는, 최근 나고야 의정서 발효와 함께 생명과학 분야에서의 관심이 높아지면서 유전자원에 대한 연구도 활발해지고 있는 추세이다. 하지만 일반적으로 정책분야에서 생물다양성이라는 용어를 사용할 때에는 측정과 관리가 용이한 생물종 다양성을 일컫는 경우가 많고, 이 논문에서도 그러한 의미로 사용할 것이다.

생물다양성 감소에 대한 문제의식이 높아지는 시점에 수행된 연구 결과로 발표된 새천년 평가(Millennium Ecosystem Assessment, MA) 보고서⁶⁾는 생물다양성의 현황을 측정하고 정책적인 결정을 할 수 있는

6) World Resources Institute (2005), *Millennium Assessment*.

근거를 마련하고자 하였다. 여기서는 특히 인간이 생태환경으로부터 얻는 혜택인 생태계서비스 개념을 도입하여 인간과 자연의 밀접한 관계를 이해하는데 기여하였다. Daily(1997)⁷⁾은 생태계서비스를 ‘생태계와 생물종이 인간의 삶을 이루고 살아가며 충족하도록 하는 것’이라고 정의한 바 있고, 생태계와 생물다양성에 관한 경제(The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB)에서는 “생태계의 직접적 또는 간접적인 인간후생에의 기여도”로 정의한다. 생태계서비스의 분류체계는 Costanza et al.(1997)⁸⁾의 연구를 비롯하여 de Groot et al.(2002)⁹⁾, MA(2005), TEEB(2010)¹⁰⁾ 등이 대표적이며, TEEB(2010)에서 제시한 4가지 분류가 통상적으로 사용된다(표2). 즉 자연자원의 공급서비스, 물과 기후 등의 조절서비스, 휴양과 교육 등의 문화서비스, 그리고 이들의 기반이 되는 토양과 양분 합성 등의 지원서비스가 그것이다. 이후 2012년 리우+20에서는 지속가능성과 인간의 복지를 위해서 생물다양성과 생태계 서비스가 핵심이라는 점을 다시 한 번 확인하였다. 생태계서비스 측정방법에 대해서는 환경경제학적인 관점에서 개인적 지표인 지불의사 접근방법이 주로 연구되어 왔는데, 생태계로부터 장소, 스케일, 질, 시간적으로 얻는 혜택에 대한 지불의사를 측정하는 방식이다 (Boyd and Spencer, 2006).¹¹⁾

7) Daily, G.C. (1997), “Introduction: What are ecosystem services?” in *Nature’s Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Island Press: Washington D.C.: 1-10.

8) Robert Costanza et al. (1997), “The value of the world’s ecosystem services and natural capital”, *Nature*, 387: 253-260.

9) Rudolf S de Groota, Matthew A Wilsonb, Roelof M.J Boumans (2002), “A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services”, *Ecological Economics*, 41(3): 393-408.

10) <http://www.teebweb.org/resources/ecosystem-services/>

11) James W. Boyd, H. Spencer Banzhaf (2006), *What Are Ecosystem Services? The Need for Standardized Environmental Accounting Units*, RFF: Washington DC.

<표 2> 생태계서비스 분류(TEEB, 2010)

공급서비스	식품, 원료, 물, 의료자원, 유전자원, 장식자원
조절서비스	대기질 조절, 기후조절, 물 흐름 조절, 폐기물 처리, 수분, 재해조절, 생물학적 조절, 침식방지, 토양형성을 포함한 토양유지 및 영양분 순환
서식처서비스	이주성 종의 생애주기 유지, 유전다양성 유지
문화서비스	문화적, 예술적, 디자인적 영감, 영적경험, 인식발달 정보제공, 여가와 관광기회, 경관미 정보

2. 생물다양성 감소와 도시의 역할

생물다양성 문제는 그 중요성과 시급성에 비해 지역이나 국가 단위의 대응이 충분히 이루어지고 있지 않은데, 이는 그 손실의 크기와 영향이 어떠한지 정확히 산정하기 힘들다는 점에 기인한다(Cottier, 2006)¹²⁾. 생물다양성 문제는 생물종과 서식처에 관한 전문적인 지식을 요하는 동시에 경제와 인권, 국제협력 등 다양한 분야와 연결되어 있기 때문에 더욱 그러하며(Swanson, 1995),¹³⁾ 또한 정책의 부재로 이어져 심각성을 강화한다.

CBD COP 10에서는 이러한 문제의 심각성을 인식하고 2020년까지 생물다양성 감소를 중단하는 것을 목표로 ‘생물다양성전략 2011-2020’

12) Finlo R Cottier, Geraint A Tarling, Anette Wold, Stig Falk-Petersen (2006), “Unsynchronized and synchronized vertical migration of zooplankton in a high arctic fjord”, *Limnology and Oceanography*, 51(6): 2586-2599.

13) Timothy Swanson (1995), *Intellectual Property Rights and Biodiversity: and interdisciplinary of the value of medical plants*, Cambridge University Press.

과 그 세부계획으로서 ‘아이치 목표’를 채택하였다. 특히 CBD 보고서 (SCBD, 2010)¹⁴⁾는 195개 당사국 중 170개국 이상이 국가생물다양성전략과 이행계획을 갖고 있지만 이들의 80% 이상이 생물다양성 주류화의 한계, 의사결정과정의 파편화, 정부 부처 간과 분야별 소통 부족 등이 주요 과제라고 인정하고 있음을 밝혔다. IUCN은 새로운 시대의 자연 보전을 위한 주요 방향으로 생물다양성의 주류화를 강조하고 있고 (Mcneely and Mainka, 2009), 이에 따라 CBD는 생물다양성 2011-2020 전략계획에서 이것을 첫 번째 전략목표로 설정하였다.

또한 이들은 지방정부의 역할을 강조하였는데, 도시가 생물다양성에 기여하는 바가 크다고 보았기 때문이다. 일반적으로 도시화는 생물다양성을 해치는 것으로 인식되어 왔고, 이를 뒷받침하는 연구도 다수 존재한다(McKinney, 2002; Czech et al., 2000).¹⁵⁾ 그러나 도시가 생물다양성을 재고하는 역할에 주목할 필요가 있는데, 주로 도시에는 작은 면적에 매우 높은 이질성을 가진 공간들이 있고(Savard et al. 2000; Thompson et al. 2003) 따라서 다양한 종이 서식할 수 있는 환경에 제공되기 때문이다(Wania et al. 2006). 또한 도시로 사람들이 거주하기 위해 이동하면서 다양한 비고유종이 유입되는 효과도 있는데(Mack and Lonsdale 2001), 비고유종이 고유종의 멸종을 빠르게 대체하는 결과가 나타나기도 한다(McKinney, 2002).¹⁶⁾

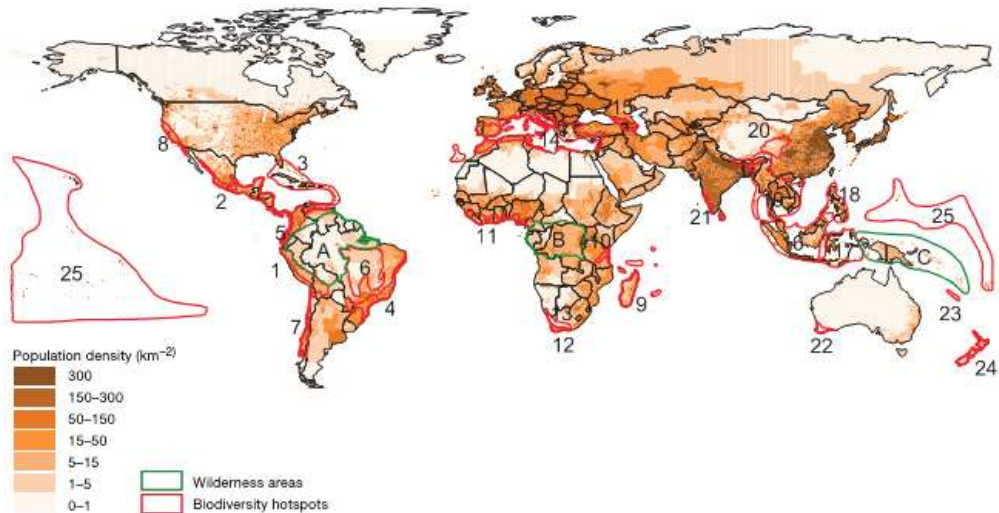
도시의 면적은 인구보다 더 빨리 증가하고 있어, 2030년에는 2000년에 비해 인구가 284만에서 490만으로 늘어나는데 비해 면적은 세 배가

14) SCBD (2010b), *Global Biodiversity Outlook 3*.

15) Micheal L. McKinney (2002), “Urbanization, Biodiversity, and Conservation”, *BioScience*, 52(10): 883-890.

16) Ibid.

될 것으로 전망된다(Karen C. Seto et al., 2012).¹⁷⁾ 또한 2050년까지 세계 인구의 대략 70%가 도시에 거주할 것이라고 예측되며, 이들이 소비하는 에너지는 최대 80%, 물은 55% 증가할 것으로 본다. 도시는 필요한 자원을 도시 바깥에서 조달할 수밖에 없으므로, 이러한 변화는 전 세계의 서식처에 영향을 미치게 되고, 따라서 생물다양성에 대한 도시의 책임과 잠재력 또한 큰 것이다. 대체로 도시에는 다양한 생물이 존재하지 않는다고 여겨지지만 세계적인 생물다양성 핫스팟(hotspot)에 위치한 도시도 다수이고,¹⁸⁾ 이들은 심각한 위험에 처해있다(Richard P. et al., 2000, 그림1).¹⁹⁾



<그림 1> 세계인구밀도(1995)와 생물다양성 핫스팟 (Richard P. et al., 2000 인용)

17) Karen C. Seto, Burak Güneralp, Lucy R. Hutyra (2012), "Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools", PNAS, 109(40), 16083-16088.

18) 생물다양성 핫스팟: 1) 1,500종 이상의 토착 관속식물이 있어서 대체불가하고, 2) 30% 이하의 서식처만 남아서 위협을 받고 있는 곳을 말한다. 세계적으로 35개의 핫스팟이 있고 이들의 면적은 육지의 2.3%에 불과하지만 세계 식물종의 과반을 부양하고 있다. (출처: Conservation International)

19) Richard P. Cincotta, Jennifer Wisniewski, Robert Engelman (2000), "Human population in the biodiversity hotspots", *Nature*, 404: 990-992.

많은 도시들이 생물다양성에 중요한 지역을 도시 안이나 경계에 품고 있으므로, 지방정부 차원에서 이와 같은 보호지역을 설정하고 관리하는 것이 중요하다. 1990년 창설된 세계적 지속가능발전 지방정부 네트워크인 이클레이(ICLEI)는 시민과 지방정부의 파트너십을 기반으로 한 ‘지방의제21’ 등의 프로그램을 운영하고 있다. 또한 2015년 9월 UN 지속가능발전목표(SDGs)는 세계 지방정부와 이해관계자들의 참여를 촉구 하고 도시 차원의 통합적 접근이 가능하도록 하기 위하여 별도의 지속 가능 도시 발전 목표로서 ‘포괄적이고 안전하며 회복력 있고 지속가능한 도시와 인간 정주공간의 구성’을 포함시켰다.²⁰⁾

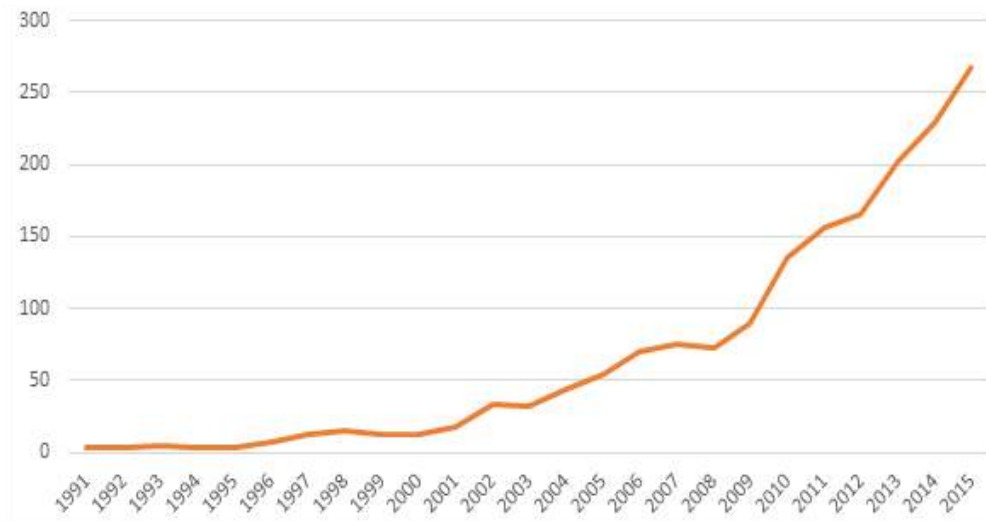
3. 국제 생물다양성 연구동향

여기서는 국제적인 도시와 생물다양성 관련 연구동향을 간략히 살펴 보고자 한다. 이를 위하여 전 세계 자연과학과 사회과학, 인문학 등의 논문을 제공하는 Web of science에서 키워드 검색을 실시하였다. 키워드는 ‘city biodiversity’, ‘city biodiversity’, ‘city genetic diversity’, ‘city species diversity’, ‘city ecosystem diversity’, ‘city landscape diversity’를 사용하여 이 중 하나에 해당하는 것을 검색했다. 지역과 시간, 언어의 범위는 모든 범위로 하여 나타나는 결과를 종합하였다.

키워드 검색 결과 1991년부터 총 1937개 논문이 검색되었다. 시기별로는 <그림2>에서 볼 수 있듯이 1991년에 도시 생물다양성이 논문에서 처음 나타나기 시작하여 최근까지 꾸준히 증가하고 있는데, 2010년 이후에 들어서 급속히 증가하면서 2015년까지 관련 논문이 이전 20년의

20) Open Work Group for Sustainable Development Goals Report(2014)

2배 가까이 발표되었다. 2010년에는 CBD COP 10에서 지방정부들이 도시생물다양성 회담을 갖고 지방생물다양성전략과 도시생물다양성지수에 대한 논의를 하는 등 지방정부의 참여에 대한 관심이 고조된 결과로 보인다.



<그림 2> 도시 생물다양성 연구 시기별 동향

국가별로는 미국(795), 영국(244), 독일(225), 중국(91), 브라질(63)의 순으로 많이 나타났다(표3). 미국은 국가과학재단(NSF)과 보건복지부(HHS), 국립보건원(NIH)을 중심으로 연구지원이 활발하여 생물자원과 그로부터 영향을 받는 인간의 건강 등 생태계 서비스에 대한 연구가 많이 이루어지고 있음을 알 수 있다. 영국은 자연환경연구평의회(NERC)²¹⁾가 주도하여 5개년 전략계획을 수립하고 다양한 환경 변화에 대한 연구를 수행하는데, 생물다양성을 우선과제로 삼고 있다. 또한 영국생태수문센터(CEH)²²⁾는 NERC의 하위기관으로, 생물다양성, 생지화

21) 자연환경연구평의회(NERC) <http://www.nerc.com/>

22) 영국생태수문센터(CEH) <http://www.ceb.ac.uk/>

학, 수자원 등에 관한 과학적 연구를 수행하고, 환경정보 데이터 센터를 통해 내외부에 정보를 제공하고 있다. 독일의 대표적인 연구기관인 막스프랑크 화학생태연구소(MPI CE)²³⁾는 유기화학자, 생태학자, 생화학자, 곤충학자, 곤충생리학자 등 다양한 분야의 전문가들의 공동연구가 이루어지고 식물과 동물의 상호작용을 통한 종 다양성을 연구하고 있다. 국립생태원(2011)²⁴⁾의 조사에 의하면 영국 기관들의 연구예산은 17조 8천억 원, 독일 2조 1028억 원으로 영국은 정부지원금 6500억 원 외에는 외부기관의 지원을 받았으며, 독일 막스프랑크 연구소는 80여개 소속기관이 전체 예산을 분배하여 평균 262억 원을 지원받고 있는 것으로 나타났다.

〈표 3〉 도시 생물다양성 연구 국가별 동향

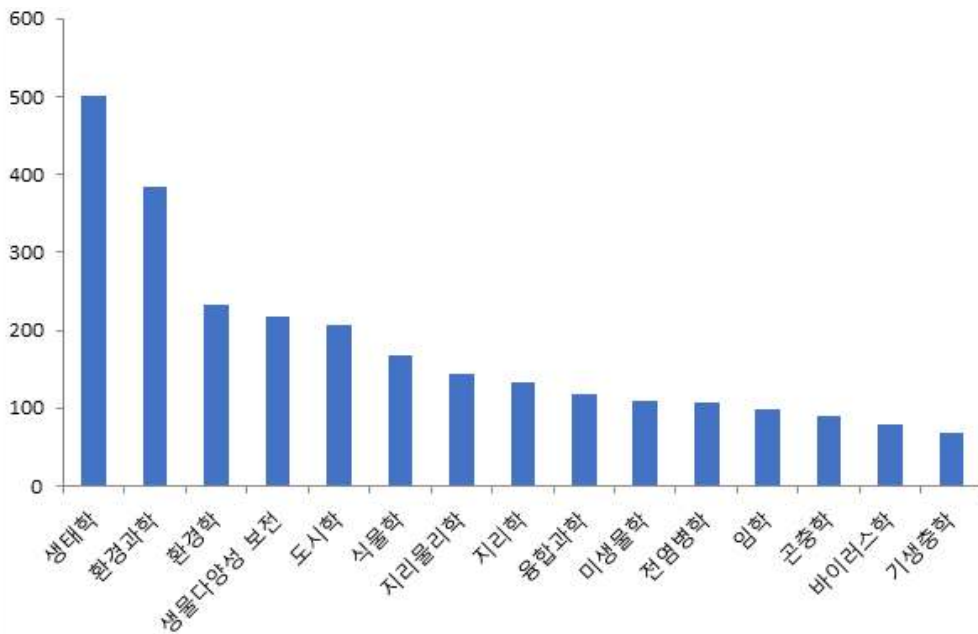
순서	국가	논문 수	순서	국가	논문수
1	미국	795	6	오스트레일리아	45
2	영국	244	7	캐나다	38
3	독일	225	8	프랑스	34
4	중국	91	9	이탈리아	27
5	브라질	63	10	네덜란드	26

연구 범주별로 살펴보면 생태학, 식물학, 미생물학, 임학, 곤충학 등 자연과학 분야가 높은 비중을 차지하고 있었지만 환경과학, 지리물리학, 융합과학 등 응용과학도 중요한 비중을 차지하고 있었다. 또한 환경학, 생물다양성 보전, 도시학, 지리학 등 사회과학과 연계된 학문 분야도 상위로 나타났다(그림3). 세계 전반적으로 보았을 때 도시 생물다

23) 막스프랑크 화학생태연구소(MPI CE) <http://www.ice.mpg.de/ext/>

24) 문형태 외 (2011), 「국립생태원 중·장기 생태연구 마스터플랜 수립 연구」, 국립생태원.

양성 연구는 여러 학문 분야에 걸쳐 관심을 얻고 있는 것으로 파악되는데, 상위 5개국을 분석한 결과도 주요 연구범주와 비중에서 이와 큰 차이가 나타나지 않았다.



<그림 3> 도시 생물다양성 연구 분야별 동향

국제적으로 생물다양성에 대한 관심이 고조되면서 관련 연구가 활발해지고 있는데, 이는 국제협약과 밀접한 관련을 맺고 있음을 확인할 수 있다. 생물다양성협약을 중심으로 논의가 이루어짐으로 인해 과학적 데이터 수집과 현황 파악이 주된 연구 주제이며 최근에는 해양생물을 포함한 유전자원의 경제적, 의학적 활용방안 등에 대한 연구가 늘어나는 추세이다. 공공자원의 성격이 강한 생물다양성에 관한 연구는 국공립 연구기관을 중심으로 이루어질 수밖에 없고 연구예산 또한 국가가 부담하는 비중이 크기 때문에 실질적으로 활용도가 높은 연구가 선호되

는 것이다. 국가 차원에서 생물자원의 보전과 활용도를 높이는 것은 결과적으로 전 지구의 생태계 증진에 도움이 될 수 있으나, 자칫 국가의 경제적 자원으로서 배타성을 갖는 것으로 인식되어 이익을 공평하게 누리지 못하게 되는 결과를 가져올 수도 있다. 국제적으로 관련 연구 동향을 살피면서 그 결과를 공유하려는 노력이 더 필요할 것으로 보인다.

4. 국내 생물다양성 동향

생물다양성에 대한 학계의 관심을 알아보기 위하여 국내의 학술논문에 대한 문헌 검토를 진행하였다. 우선 국내 환경 분야의 연구 동향에 대한 연구로 환경교육 연구동향에 대한 논문(권난주 외, 2012; 황세영 외, 2012)²⁵⁾에서 시기, 연구대상, 연구방법, 저널 등을 기준으로 환경교육 논문을 분석한 것이 있다. 그리고 김선희, 윤순진(2015)²⁶⁾은 환경사회학 학술지인 「ECO」에 실린 논문 제목의 동시출현단어분석 방법을 통해 한국 환경사회학의 연구관심을 분석하였다. 이 논문에서는 환경 사건 발생 시기와 출현빈도 변화율에 따른 분석이 포함되었다. 생물다양성 주제와 관련해서는 최정순(2009)²⁷⁾은 지속가능성과 전통지식의 개념을 중심으로 세계지적재산기구(WIPO)의 논의를 살펴보았다.

국립생태원(2011)²⁸⁾의 생태관련 연구동향 보고서에서는 국내에서 국

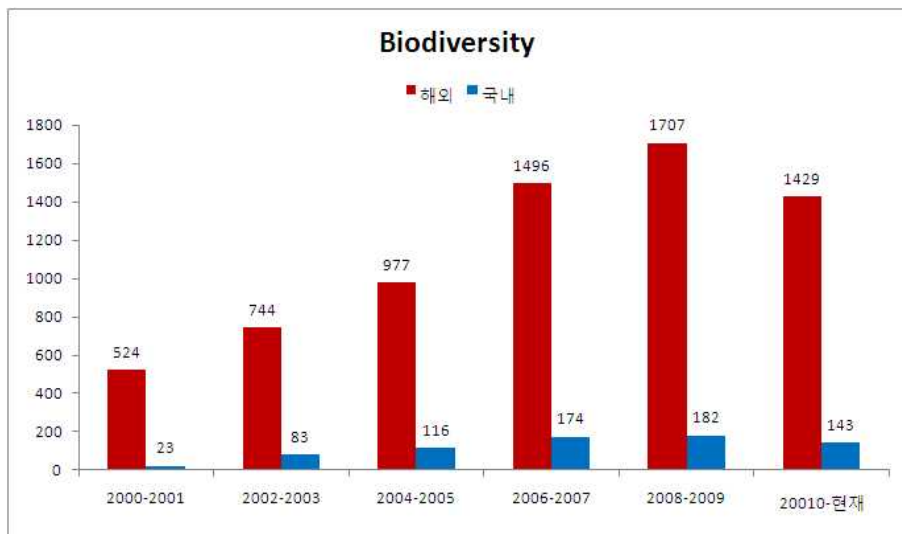
25) 권난주, 안재홍, 정철 (2012), “국내 초등환경교육 연구 동향 분석”, 「환경교육학회 환경교육」, 25(1): 1-14.; 황세영, 서은정, 이리나, 홍인영 (2012), “학술지“환경교육” 논문 분석을 통한 학교 환경교육 연구 동향 고찰”, 「환경교육학회 환경교육」, 25(2): 224-241.

26) 김선희, 윤순진 (2015), “한국 환경사회학의 지적 구조 - ECO 논문 제목의 동시출현 단어분석을 중심으로”, 「ECO」, 19(2): 165-211.

27) 최정순 (2009), “생물다양성의 최근 동향과 향후전망: 환경, 지적재산권, 전통지식 중심으로”, 「과학기술법연구」, 14(2): 41-66.

28) 전계서, 문형태 외 (2011).

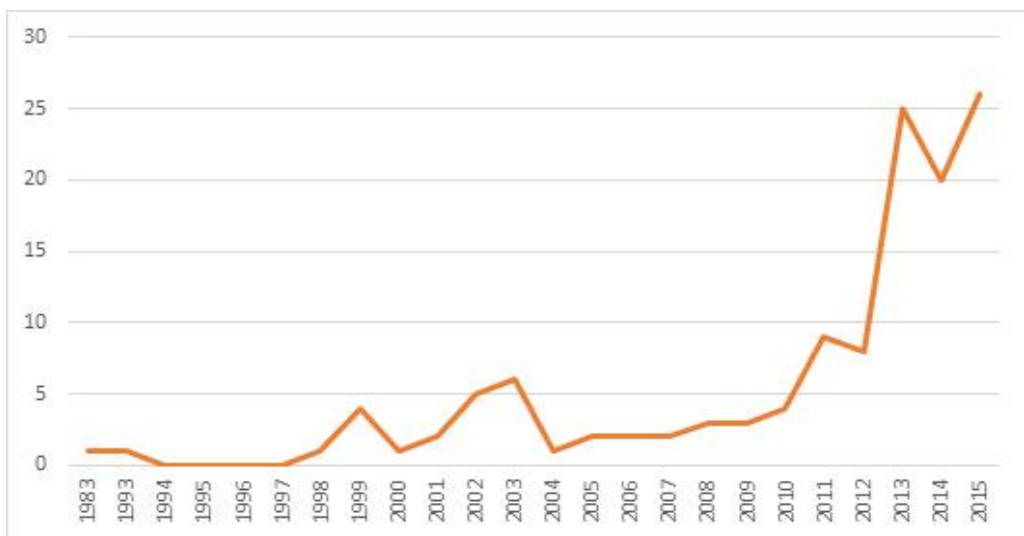
제적 추세와 비슷하게 전반적으로 연구의 수가 증가하고 있는 것으로 나타났다(그림4). 그러나 생태학적 기초 연구에 집중되어 생태계서비스, 기후변화, 복원생태 등 융복합적 연구가 부족한 것으로 분석했다. 외국의 경우 여러 연구들을 총괄하는 주도적인 연구주체가 뚜렷한 것이 특징이었으며 연구비용은 정부 지원 외에 외부기관의 지원도 큰 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났다.



〈그림 4〉 생물다양성 관련 국내외에 발표된 학술논문 편수
(국립환경과학원, 2011 인용)

국내에서 도시의 생물다양성과 관련한 연구가 어떻게 이루어지고 있는지를 좀 더 알아보기 위하여 학술저널의 논문을 검색해 보았다. 자연과학, 사회학, 인문학, 응용과학 등 다양한 분야의 논문DB를 제공하는 한국학술정보(KSI KISS)를 활용하여 ‘도시 생물다양성’, ‘도시 생물종다양성’, ‘도시 생물학적다양성’, ‘도시 생태계다양성’, ‘도시 유전자다양성’, ‘도시 종다양성’, ‘도시 경관다양성’을 키워드로 사용하였다. 전 시기를 범위로 하여 검색한 결과 총 133편의 논문이 검색되었다. 시기별

로 보았을 때 전반적으로 증가하는 추세인데, 1983년부터 처음 나타나기 시작했으나 1990년대까지 그 수가 미비하게 이어지다가 2010년 이후 급속히 증가하였다(그림5). 1992년은 대표적인 국제회의인 리우환경회의가 개최되었던 해로 여기서 생물다양성협약이 채택되어 1993년 12월에 발효되었는데, 이때를 전후로 ‘리우선언’이라는 단어가 국내 학술지에 등장하기 시작한다.



〈그림 5〉 국내 도시 생물다양성 연구 시기별 동향

2002년 6차 당사국회의(CBD COP 6)에서 생물다양성협약 전략계획 수립, 2005년 교토의정서 발효, 2010년 CBD COP 10에서 나고야 의정서 채택 등 주요한 국제협약이 있는 시기에는 관련 논문이 크게 증가한다. 나고야 의정서가 발효된 2014년은 CBD COP 12가 평창에서 개최된 해로, 이 때 ‘생물다양성’과 ‘생물다양성협약’이 가장 많이 등장하였다. ‘리우선언’은 최근의 논문에서는 거의 등장하지 않고, 대신 ‘나고야의정서’와 그와 관련된 ‘유전자원’이 대폭 증가하고 있어 생물다양성

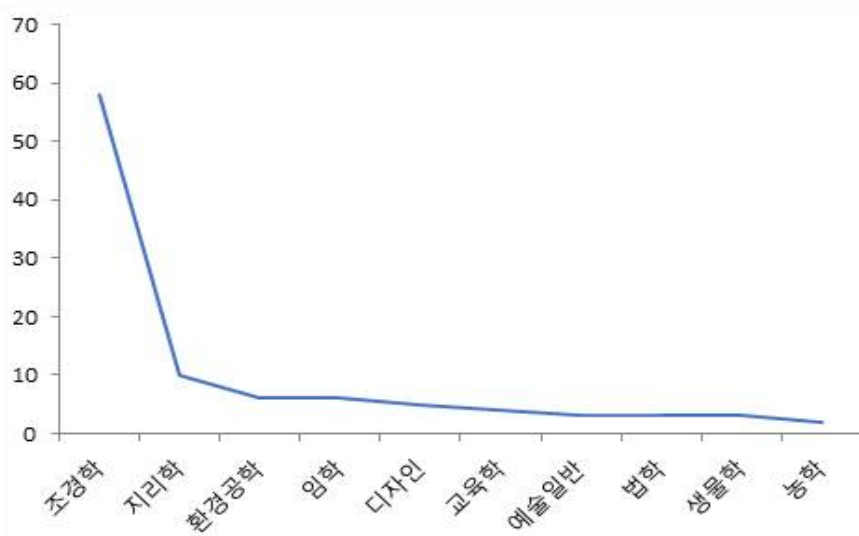
에 대한 국내 학술계의 관심에 국제협약이 주요하게 작용하고 있는 것으로 나타난다.

기존 연구동향 분석을 통해서 생물다양성에 대한 학계의 관심은 리우 협약 및 관련 국제협약과 그 대응을 중심으로 하고 있음을 확인하였다. 최근 식량안보와 더불어 자원안보의 중요성이 대두되면서 국가 차원에서 대응에는 한계가 있기 때문에 생물다양성의 경제적 접근과 국제협력 체제가 부각되는 것은 자연스러운 현상이다(최정순, 2009).²⁹⁾ 그러나 앞서 언급되었듯 생물다양성 보전은 다양한 사회 문제들과 복잡하게 관련되어 있으므로 장기적이고 다양한 시각에서 포괄적인 접근이 이루어져야 할 것이다.

분야별로는 도시 경관과 관련한 조경학 분야의 연구가 가장 많았고, 지리학과 환경공학(환경영향평가 관련), 임학이 많았다(그림6). 생물다양성과 관련하여서는 자연과학이나 응용과학 분야의 연구가 많은데, 사회학에서는 국제협약의 의미와 관련하여 법학에서 연구가 주로 이루어진다. 학술지 외에 도시생물다양성을 다룬 것으로는 한국환경정책평가연구원(KEI)의 정책연구 보고서 등이 다수 있었다.

생물다양성이 주로 생태학자들을 중심으로 이루어지고 있으며 한국생태학회가 KISS 분류에 따르면 조경학으로 분류되어 해당 논문의 수가 가장 많은 비중을 보였는데, 도시생태계획 및 생태복원과 관리에 관한 연구가 주를 이루었다.

29) 전계서, 최정순 (2009).



<그림 6> 국내 도시 생물다양성 연구 부문별 동향

국내 생물다양성 연구는 전반적으로 국제적인 추세와 큰 차이가 없으나, 법학 분야의 비중이 큰 것이 특징이다. 국제협약의 내용과 대응에 대한 연구가 많은데, 정부의 외교적 대응에 집중되어 지역 단위에서 구체적인 정책으로 이어지는 연구는 여전히 미흡한 상황이다.

Ⅲ 생물다양성에 대한 국제적 논의

1. 국제적 생물다양성 보전 동향

1) 생물다양성협약과 추진과정

생물다양성 보전을 위한 국제적 노력의 대표적인 것이 생물다양성협약, 즉 CBD이다. CBD는 1992년 리우데자네이루에서 열린 유엔환경개발회의(United Nations Conference on Environment and Development, UNCED) 생물다양성의 보전, 생물다양성 구성요소의 지속가능한 이용, 유전자원으로부터 얻는 이익의 공평한 공유라는 목적으로 채택되었다. 2001년 11월 첫 번째 보고서(GBO-1)에서 세계적 생물다양성 현황에 대한 과학적 평가를 통해 생물종 감소가 심각한 수준임을 인식하였고, 이어 네덜란드에서 열린 2002년 제6차 당사국 총회에서 생물다양성전략(Strategic Plan 2002-2010)³⁰⁾을 채택하였다. 이는 CBD의 주도적인 역할과 당사국들의 재정적, 기술적 지원, 국가생물다양성전략(NBSAP, National biodiversity strategies and action plans) 수립, 그리고 생물다양성 이해 증진 등 4가지 목표에 대한 19개 세부전략으로 이루어졌다.

그러나 2010년까지 생물다양성 감소율의 유의한 축소라는 목표를 달성하지 못하자 2010년 CBO-3에서는 효과적이고 시급한 대응을 하지 않으면 더 이상 돌이킬 수 없는 임계점에 다다르게 될 것이라고 경고

30) SCBD (2002), "Strategic Plan for the Convention on Biological Diversity", COP 6 Decision VI/26.

했다. 이에 따라 2010년 나고야에서 열린 제10차 당사국회의에서는 2020년까지 생물종 다양성 감소를 중단시키는 것을 목표로 생물다양성 전략 2011-2020과 그 세부이행을 위한 아이치 목표를 채택하였으며, UN의 새천년 개발목표(Sustainable Development Goals, SDGs)의 목표와도 대응하고 있다.

2014년 평창에서 개최된 제14차 당사국회의에서 발표된 GBO4는 생물다양성전략 2011-2020과 아이치목표에 대한 중간점검을 하였는데, 20개 아이치 목표 중 ‘보호지역 확대’ 이외에는 2020년까지 목표 달성이 어려울 것으로 전망하였다. 이 보고서는 특히 생물다양성 손실의 근본적인 원인을 해결하기 위해 생물다양성 주류화를 강조하며 NBSAP의 수립과 이행, 재정과 기술 지원 등이 목표 달성에 큰 영향을 줄 것으로 보았다.

2) 역대 생물다양성협약 당사국회의

CBD COP은 1994년 첫 번째 회의 이후 3차까지는 매년 열리다가 이후로 2년마다 개최되고 있다. 최근에는 2014년 강원도 평창에서 열린 COP 12가 있었고, 2016년 12월 멕시코 칸쿤에서 COP 13이 예정되어 있다.

제 5차 총회(2000년)에서 캐나다 몬트리올 바이오안정성의정서(일명 카르타헤나 의정서)가 채택되어 유전자원의 이익분배에 대한 논의가 본격적으로 시작되었다. 제 6차 총회(2002년)에서는 2010년까지의 생물다양성 목표 달성을 위한 국가생물다양성 전략 및 행동계획(NBSAP)을 수립하도록 결의하는 등 CBD가 구체적 구속력을 갖는 기틀을 마련하였다. 일본 나고야에서 개최된 10차 총회(2010년)는 ‘생물유전자원 접

근 및 이익공유(ABS)에 관한 나고야 의정서'와 함께 생물다양성전략계획 2011-2020 및 아이치 목표를 채택하며 지방정부와 관계자들의 참여를 촉구하는 등 실질적인 성과를 얻은 중요한 회의로 평가된다.

평창에서 개최된 12차 총회에서 발표된 GBO-4를 통해 CBD는 생물다양성전략과 아이치 목표 달성 중간점검을 하였는데, 보호지역 지정 등 몇 가지 목표 외에는 2020년까지 사실상 목표 달성이 어려울 것으로 판단하고, 지역정부와 시민단체의 적극적인 참여를 주문했다. 2016년 멕시코 칸쿤에서 개최될 13차 회의의 주제는 '행복과 안녕을 위한 생물다양성 주류화'로 아이치 목표와 지방정부 참여 방안에 대한 논의가 주요의제로 이어질 예정이다. 이번 회의에서는 처음으로 전 세계 어업, 임업, 농업, 관광분야 각료들이 참석하여 부문별 정책에서 생물다양성 가치를 반영하는 정책수립을 논의한다. 우리나라는 COP 12 의장국으로서 당시 채택되었던 역량강화와 협력을 위한 '바이오브리지 이니셔티브(Decision XII/2)' 등의 이니셔티브를 소개하고 '지속가능한 해양 이니셔티브'와 '카르타헤나의정서 이행을 지원하는 바이오안전성 이니셔티브'의 성과 발표 및 이행 참여를 촉구할 예정이다.³¹⁾ 각 회차별 주요 안건의 내용은 <표4>에 정리한 것과 같다.³²⁾

<표 4> CBD COP 역대 주요 안건 (환경부, 2014 참고)

회차	장소	주요안건
1차(1994)	바하마 나토	생물다양성 정보교환 체계(CHM), 생물다양성협약

31) 환경부 보도자료 (2016.12.05.), “제13차 생물다양성협약 당사국총회 멕시코에서 개최”.

32) 환경부 (2014), 『제12차 생물다양성협약 당사국총회 개최 및 국제협상을 위한 대응전략 수립연구』.

		과학기술자문보조기구(SBSTTA) 협약
2차(1995)	인도네시아 자카르타	<ul style="list-style-type: none"> - LMO의 국가 간 이동에 관한 의정서 수립 협의 - 1998년까지 생명공학의 안정성 확보를 위한 의정서 체결을 위한 임시 작업반 설치 - 생물다양성과 산림선언문 작성 - ‘해양과 연안 생물다양성에 대한 자카르타 위임 사항’ 채택
3차(1996)	아르헨티나 부에노스아이레스	<ul style="list-style-type: none"> - 농업 분야 생물다양성 보전, 이용 및 이익공유 - 육상생물다양성 작업프로그램에서 건조지역 주요의제로 논의 - 람사르협약과 협력각서 체결
4차(1998)	슬로바키아 브라티슬라바	<ul style="list-style-type: none"> - 산림생물다양성 작업프로그램, 내륙수계 생태계 작업프로그램 마련 - 특별총회 캐나다 몬트리올(2000) 바이오안전성의정서 채택
5차(2000)	케냐 나이로비	<ul style="list-style-type: none"> - 몬트리올에서 채택된 “바이오안전성에 관한 카르타헤나의정서”의 이행에 필요한 구체적 작업계획을 작성하고 총 68개국의 서명을 접수

6차(2002)	네덜란드 헤이그	<ul style="list-style-type: none"> - 사막화 방지협약과의 공동작업 강조 - 유전자원의 접근과 이익공유에 관한 Bonn 지침 채택, 외래종에 대처하기 위한 적용원칙으로 사전예방접근원칙 요건의 구체화, 생물다양성협약의 전략계획 추진, 산림확장사업계획 마련 - CEPA(Communication, Education and Public Awareness)를 위한 작업프로그램 채택 - 1차 식물보전세계전략 채택
7차(2004)	말레이시아 쿠알라룸푸르	<ul style="list-style-type: none"> - 쿠알라룸푸르 선언 채택 : 바이오안전성 의정서 비준 촉구, 생물자원의 이용에서 얻어진 이익공유에 대한 국제적 체제 개발 - 생물다양성과 기후변화 연관성에 관한 자료집 발간 및 배포
8차(2006)	브라질 꾸리찌바	<ul style="list-style-type: none"> - 유전자원에 대한 접근과 이익의 공유, 전통지식의 이용에 관한 협약, 심해저 유전자원의 이용, 유전적 사용 제한기술 - 섬 생물다양성에 대한 CBD 프로그램(PoWIB) 채택
9차(2008)	독일 본	<ul style="list-style-type: none"> - 생물다양성과 기후변화, 농업생물다양성 관련 결정문 채택, 보호 필요한 주요 해역(EBSA) 판정을 위한 과학적 준거기준 채택, 국가전략

		<p>작성지침 제공</p> <p>- ‘발전을 위한 생물다양성 이니셔티브’ 채택 및 발족</p>
10차(2010)	일본 나고야	<p>- ‘생물유전자원의 접근 및 이익 공유 (Access to Genetic Resources and Benefit-Sharing)에 관한 나고야 의정서’ 채택</p> <p>- 생물다양성 전략계획 및 목표 채택(2011~2020), CBD 이행을 위한 자원 동원전략, 일본생물다양성펀드 등 6천만 불 재정 기여, 생물다양성 국제기구(IPBES) 설립 권고</p> <p>- 국가관할권 이원해역에서 해양생물다양성에 미치는 인간활동에 대한 환경영향평가 이행지침 개발</p>
11차(2012)	인도 하이데라바드	<p>- FAO 식량농업유전자원위원회 다년계획(2010-2017)에 국가 농업정책과 생물다양성 보전방안 포함</p> <p>- 식물보전전략 이행 지원 위한 정부 및 재정지원기구 초청 요청</p>
12차(2014)	대한민국 평창	<p>- 4차 생물다양성전망(GBO-4) 발표, 국가생물다양성전략 강조</p> <p>- 지방정부 생물다양성전략 및 계획(LBSAP) 수립</p>

2. 아이치 목표와 지방생물다양성전략

CBD는 협의의 목적을 효과적이고 일관되게 이행하도록 하기 위하여 COP 6에서 생물다양성전략계획(2002-2010)을 처음 수립하고, 협약의 목적 아래 관련 프로그램의 이행과정을 모니터링하기 위한 이행검토 작업반(WGRI, Working Group on the Review of Implementation)을 2004년 신설하였다(결정문 VII/30).

하지만 2010년 GBO-3에서 전략계획 목표 달성에 실패하였다고 평가함에 따라, 생물다양성 보전을 위한 즉각적이고 효과적인 조치를 취하지 않으면 임계점을 넘게 될 것이라고 경고했다. 이에 COP 10에서 생물다양성전략 2011-2020이 수립되었고 그 구체적인 내용으로서 아이치 목표가 채택되었다. 생물다양성전략의 첫 번째 목표는 ‘생물다양성 주류화를 통한 생물다양성 손실의 근본원인 대응’이며, 세부목표 1은 ‘늦어도 2020년까지 시민들은 생물다양성의 가치와 지속가능한 보존 및 사용을 위한 다양한 조치를 인식하고 있어야 한다.’라고 하여 생물다양성 주류화와 인식제고를 중요한 목표로 설정하였다(표5).

<표 5> 생물다양성전략 2011-2020과 아이치 목표

전략목표 A 생물다양성을 정부와 사회 전반에 주류화하여 생물다양성 손실의 근본원인에 대응한다.	
세부목표 1	늦어도 2020년까지 시민들은 생물다양성의 가치와 지속가능한 보존 및 사용을 위한 다양한 조치를 인식하고 있어야 한다.
세부목표 2	늦어도 2020년까지 생물다양성의 가치를 국가 및 지역 발전, 빈곤 퇴치 전략 및 계획수립 프로세스에 통합시키고, 필요에 따라 국가회계 및 보고시스템에 편입시킨다.

세부목표 3	늦어도 2020년까지 생물다양성에 위협하는 보조금 등 인센티브를 제거하거나 단계적으로 개혁을 실행하여 부정적 영향을 피하거나 최소화 한다. 생물다양성 보존과 지속가능한 사용에 제공되는 긍정적 인센티브는 협약과 관련 국제규약에 따라 사회적, 경제적 상황을 고려하여 개발하고 적용한다.
세부목표 4	늦어도 2020년까지 정부, 기업 및 이해관계자는 모든 차원에서 조치를 시행하여 지속가능한 생산 및 소비를 위한 계획을 달성하거나 이행한다. 또한 자원사용이 미치는 영향을 생태적 안전한계 내로 제한한다.
전략목표 B 생물다양성에 대한 직접적인 압박을 줄이고 생물다양성의 지속가능한 이용을 장려한다.	
세부목표 5	2020년까지 숲을 포함한 자연서식지의 손실비율을 최소한 절반으로 줄이고, 실현 가능한 지역에서는 제로수준까지 낮추며, 서식지 붕괴 및 토지의 파편화를 현격히 감소시킨다.
세부목표 6	2020년까지 어류남획을 피하고, 고갈된 종을 위한 복원계획 및 조치를 시행하기 위해 물고기, 무척추동물 및 수생식물 등을 지속가능하고 합법적으로 채취하도록 하고 생태계 기반의 접근방안을 적용하여 관리한다. 그 결과 어업은 멸종 위기에 처한 종과 취약한 생태계에 심각한 악영향을 미치지 않으며, 어업이 생명체, 종 및 생태계에 미치는 영향이 생태계 내에서 안전한 수준이 된다.
세부목표 7	2020년까지 농업, 수경 및 임업 지역의 생물다양성 보존을 보장하며 지속가능하게 관리한다.
세부목표 8	2020년까지 영양과잉을 포함하여 오염이 환경과 생물다양성에 치명적이지 않는 수준까지 도달하게 한다.
세부목표 9	2020년까지 외래종과 유입경로를 우선적으로 파악하고, 우선적인 외래종에 대해서는 관리하거나 제거조치를 실시

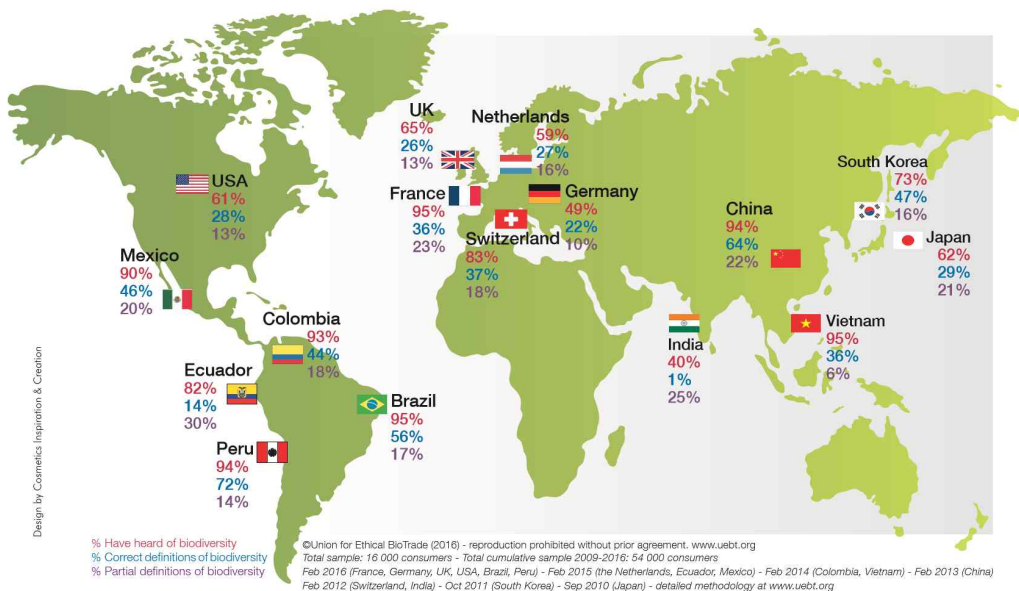
	하여 외래종의 유입과 정착을 막을 수 있는 방안을 시행한다.
세부목표 10	2015년까지 산호초에 대해서 인위적인 통제를 실시하고, 기후변화 또는 대양의 산화에 의해 영향을 받아 취약해진 생태계를 최소화시켜 생태계의 온전성과 기능을 유지한다.
전략목표 C 생태계, 종 및 유전적 다양성을 보호하여 생물다양성의 상태를 개선시킨다.	
세부목표 11	2020년까지 생물다양성과 생태계 서비스에 있어서 특히 중요한 지역에서의 민물의 최소 17%와 해양지역의 10%를 효과적이고 공정하게 관리하고, 보호지역의 생태적으로 상징적이고 잘 연결된 시스템과 다른 효과적인 지역기반의 보호를 위한 조치들을 통합하여 광범위한 조경사업으로 관리한다.
세부목표 12	2020년까지 멸종위기에 처한 종의 멸종을 막고, 특히 감소하는 종의 보존상태를 개선하여 유지시킨다.
세부목표 13	2020년까지 문화적 가치뿐만 아니라 사회경제적 가치가 있는 종과 농작물, 가축 및 야생동물 등의 유전적 다양성을 유지하고, 유전적 침식을 줄이고 유전적 다양성을 보호하기 위한 전략을 개발하여 이행한다.
전략목표 D 모든 시민들에게 제공되는 생물다양성 및 생태계 서비스의 혜택을 늘린다.	
세부목표 14	2020년까지 여성, 토착지역과 지역사회 및 가난한 사람들과 취약계층의 요구를 고려하여 물과 관련된 필수 서비스를 제공하고 건강, 생활 및 복지에 기여하는 생태계를 복원하고 보호한다.
세부목표 15	2020년까지 보존과 복원(악화된 생태계를 최소 15%까지 복원을 포함)을 통해서 생태계의 회복력과 탄소제품에 대한 생물다양성의 기여를 향상시켜서 기후변화를 완화시키고 사막화를 줄이도록 한다.
세부목표 16	2015년까지 유전자원 사용과 이로 인해 발생한 혜택의

	공정한 공유에 관한 나고야 프로토콜이 해당 국가의 법규에 의거하여 시행되고 운영된다.
전략목표 E 참여적 계획수립, 지식관리, 역량강화로 수행능력을 높인다.	
세부목표 17	2015년까지 각 당사자는 정책을 개발하고 채택하여, 효과적이고 참여적인 국가생물다양성전략과 이행계획을 이행을 한다.
세부목표 18	2020년까지 생물다양성의 보전과 지속가능한 사용, 그리고 생물학적 자원의 관습적사용 등과 관련한 토착지역 및 지역사회들의 전통지식, 혁신, 관행이 해당국가의 법규와 국제 의무사항에 영향을 주게 되고, 관련 토착민들과 지역사회의 적극적인 참여가 협약 이행에 전면 통합적으로 반영된다.
세부목표 19	2020년까지 생물다양성의 가치, 기능, 상태, 경향 및 손실에 의한 결과와 관련한 지식, 과학기반 및 기술 등이 개선되어 널리 공유되고 이전되어 적용될 수 있다.
세부목표 20	늦어도 2010년까지 2011-2020 생물다양성 전략 계획을 효율적으로 이행하기 위한 금융 자원 유통을 자원 운용 전략에서 합의된 프로세스에 따라 현재보다 현격히 높은 수준으로 조정한다. 이 목표는 당사자들이 작성하여 보고하는 자원수요평가에 따라 변동될 수 있다.

생물다양성에 대한 세계 16개국 사람들의 인식을 조사한 UEBT(2016)³³⁾의 결과에 의하면 2009년에 비해 2016년에 전반적으로 이해도가 상승한 것으로 나타났다(그림7). 하지만 2016년 현재 ‘생물다양성에 대해 들어보았다’는 응답이 프랑스와 브라질은 95% 수준이지만 미국은 61%, 영국은 65%, 독일 49% 등으로 나타났고, 그 중에서 생물

33) UEBT (2016), *Biodiversity Barometer 2009-2016*, SUEBT: Amsterdam, Netherlands.

다양성의 의미를 정확히 하는 비율은 브라질 56%, 프랑스 36%, 미국 28% 등으로 아직 낮은 수준이었다. 한국은 ‘생물다양성을 들어보았다’라고 답한 비율이 73%, 그 의미를 정확히 아는 비율이 47%였다. 생물 다양성은 전 지구적인 문제로서 공통의 목표와 방향을 제시할 필요가 있고, 이를 위해서는 생물다양성에 대한 인식증진과 용어의 통일이 우선 과제가 되어야 할 것이다.

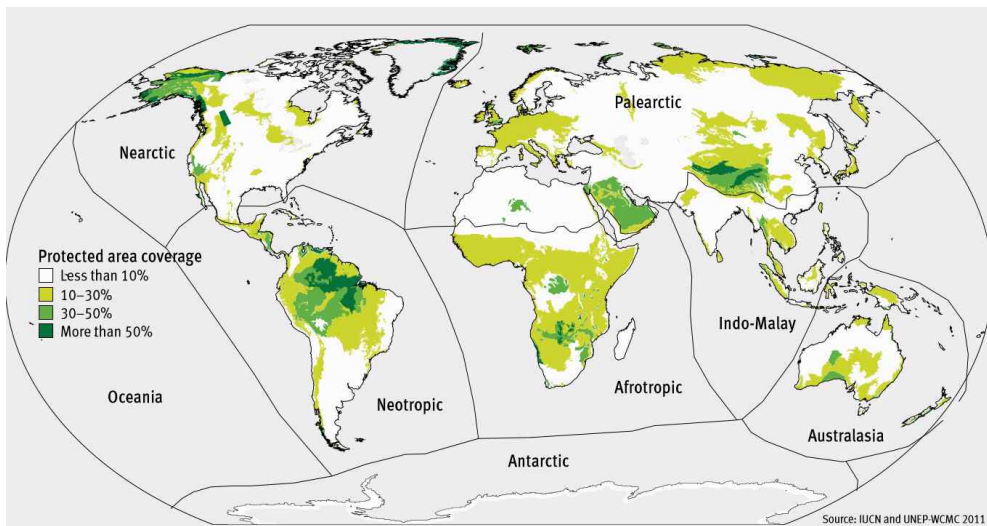


<그림 7> 국가별 생물다양성 인식 정도 (UBET, 2016)

또한 CBD COP 13에서는 아이치목표 11(보호지역) 달성에 합의한 거대 다양 국가 헌장³⁴⁾을 채택한 바 있다. 이는 생물다양성 보전을 위해서 서식처 보전이 핵심이라는 사실과, 체계적인 관리를 통해서 보호지역을 효과적으로 늘릴 수 있다는 것에 기인한다. 보호지역의 확보는

34) SCBD (2016), “LIKE-MINDED MEGA-DIVERSE COUNTRIES CARTA TO ACHIEVE AICHI BIODIVERSITY TARGET 11”, Agenda Item 10.

아이치 목표 11번 뿐만 아니라 아이치 목표 전체와 기후변화협정, 야생 생물보호협정(CMS), 멸종위기에 처한 야생동·식물종의 국제거래에 관한 협약(CITES) 등 여러 목표들의 달성에 기여할 것으로 기대된다. 세계적으로 보호지역은 남미와 아프리카를 중심으로 지정되어 있는데(그림 8), 2020년까지 17% 목표를 달성할 수 있을 것으로 보고 CBD 사무국은 각국이 그 이상의 보호지역을 설정할 것을 권고하고 있다.



<그림 8> 각국의 보호지역 현황(GEO 5, 2014 인용)

3. CBD와 지방정부의 역할

CBD 6조는 국가생물다양성전략(NBSAP, National Biodiversity Strategies and Action Plan) 수립을 의무조항으로 두고 있으며 CBD 사무국은 아이치 목표를 반영한 새로운 NBSAP 수립을 권고하였다. 그 이행사항에 대해 제5차 국가보고서를 제출하고 구체적 실행 프로그램과 이행계획 수립을 권고하였다. 9차 당사국총회에서는 도시와 지방정

부의 역할이 강조되었는데(Decision IX/28), Decision IX/36에서 NBSAP과 궤를 같이하는 지방생물다양성전략과 이행계획(LBSAP, Local Biodiversity Strategies and Action Plan) 수립을 권장하고 이를 통해 지방정부와 시민단체 등 이해관계자들이 적극적으로 참여하도록 하고 있다. 이를 위해서 생물다양성을 위한 지방정부 네트워크인 ICLEI와 도시 생물다양성에 대한 전문가 그룹인 URBIO(URban BIOdiversity and Design)가 CBD와 공조하여 지방정부의 생물다양성 계획 수립과 이행 등에 대한 지원을 수행한다.

URBIO는 2007년 ‘쿠리치바 선언’을 계기로 2008년 설립된 세계적 과학 네트워크로서 도시와 지역 계획 및 설계에서 생물다양성을 증진하는 교육과 연구 활동을 주로 하고 2014년 현재 62개국 1121명의 회원이 있다. URBIO 총회에서 채택된 선언문은 ICLEI에 제출되고, CBD COP에서 도시생물다양성 분야의 의제로 다루어 최종선언문에 채택될 수 있게 한다. 2014년 4차 국제학술대회가 ‘지속가능한 도시발전을 위한 물의 보전과 복원 그리고 생물다양성의 증진’을 주제로 하여 인천에서 개최되었다. 이들은 같은 해 평창에서 개최된 CBD COP 12의 ‘지역과 지방 생물다양성 행동을 위한 국제 협력’ 회의에 참여하여 ‘강원선언문’ 채택의 성과를 이루어내기도 했다. 아래 <표6>에서 볼 수 있듯이 ICLEI에서 세계지방정부 정상회의를 개최하여 논의된 주요 내용들이 CBD 당사국총회에서 결정문으로 채택되어 실행력을 얻었다.

<표 6> 생물다양성 세계지방정부 정상회의 로드맵 (ICLEI 한국사무소)

연도	장소	내용	결정문
2007	브라질 쿠리치바	• 도시생물다양성회의 생물다양성을 위한 지방행동 글로벌 파트너십 구성	

2008	독일 본	<ul style="list-style-type: none"> • 세계시장회의 제9차 CBD COP 중 개최, 생물다양성 위한 세계 도시 시장들의 상호협력 및 네트워크 조직 합의 	COP Decision IX/28 : NBSAP 이행을 위한 지방정부 역할 강조
2010	일본 나고야	<ul style="list-style-type: none"> • 도시생물다양성 정상회의 ‘2011-2020 생물다양성을 위한 광역정부, 도시 및 지방정부 이행계획’ 채택 	COP Decision X/22
2012	인도 하이데라바드	<ul style="list-style-type: none"> • 시티 포 라이프 정상회담 이행계획 점검, ‘하이데라바드 선언’에서 이행계획 지속 약속 	COP Decision XI/8
2014	한국 평창	<ul style="list-style-type: none"> • 세계지방정부 정상회의 ‘강원선언문’ 채택, 생물다양성과 지방정부 역할 강조 	

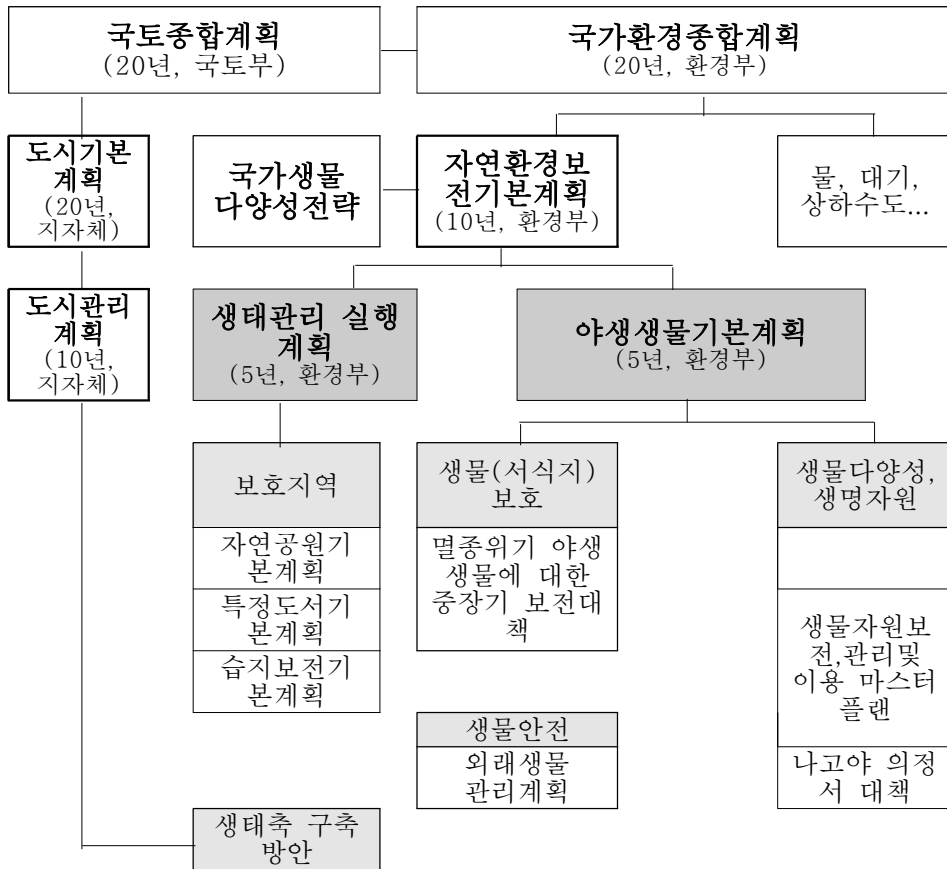
IV. 지방정부와 도시생물다양성

이 장에서는 LBSAP 수립과 이행 수단으로서 CBI에 기초하여 국내 생물다양성과 관리 현황을 파악하고자 한다. 우선 선행연구를 통해 CBI의 구성과 내용상의 특징을 파악하고, 생물다양성 관련 데이터를 수집하여 시범지역에 지표별로 적용한 뒤 국내 전지역에 대해 적용함으로써 지표체계의 적합성을 검토하여 보았다.

1. 지방생물다양성전략과 이행계획(LBSAP)

우리나라는 생물다양성협약 당사국이자 의장국으로서 생물다양성 대응에 많은 관심이 모이고 있다. 환경부는 환경을 고려하지 않은 난개발로 인해 지난 20년간 국내 농지 15.9%, 갯벌 20.4%, 산림 21.4%가 감소하는 등 생물의 서식지가 훼손되었다고 보았다(환경부, 2014).³⁵⁾ 이 문제에 대응하기 위해 2012년 생물다양성보전 및 이용에 관한 법률이 제정되었고, 이에 근거하여 2014년 제3차 국가생물다양성전략이 법정 계획으로서 수립되었다(그림9, 그림10).

35) 관계부처합동 (2014), 「제3차 국가생물다양성전략」.



<그림 9> 자연보전분야 계획 체계(이현우, 2015 참고)



<그림 10> 생물다양성 보전 트렌드의 변화 (‘제3차 국가생물다양성전략’ 인용)

CBD는 당사국들에게 NBSAP 이외에 지방의제21에 대한 대응방안으로 지방생물다양성전략과 이행계획(LBSAP, Local Biodiversity Strategies and Action Plan)을 세우고 시행하도록 하였는데, 현재 호주, 브라질, 일본, 남아프리카공화국 등의 도시들에서 LBSAP을 수립하였다. 국내에서는 제3차 국가생물다양성전략에서 2018년까지 8개 광역지자체 지방생물다양성전략 수립을 목표로 하여 환경부는 2014년 ‘지역생물다양성전략 수립 안내서’를 발간하였다. 현재 경상남도(2013)와 강원도(2014) 등이 이를 수립하였으며 충북 등의 여러 지자체에서 수립을 추진하고 있다.

독일에서 개최된 CBD COP 9에서 기존의 국가생물다양성전략(NBSAP)과 더불어 지역생물다양성전략(LBSAP) 수립의 필요성이 강조되었다. NBSAP은 생물다양성협약 제6조 ‘각 당사국은 생물다양성 특수성과 능력에 따라 전략 또는 프로그램 개발·이행을 요구한다’라는 조항에 의거하여 협약 당사국들이 의무적으로 수립하는 국가적 생물다양성 정책의 최상위 계획이라 할 수 있다. NBSAP을 실행하기 위한 지역의 실천을 촉진하고 지원하기 위해서는 생물다양성의 고려사항들을 지역수준의 평가 및 계획 과정에 통합해야 하는 필요성이 대두되었고, 이

에 LBSAP수립의 근거가 마련되었다. 이후 LBSAP은 2010년 일본 나고야에서 개최된 CBD COP 10의 결정문에서 공식적으로 인정되었다.

많은 정부들이 지방 도시계획 단계에서 생물다양성을 포함하여 주류화하는 작업을 하고 있으며, 이클레이는 LBSAP수립과 이행을 지원하기 위한 ‘생물다양성 지역실천(LAB: Local Action for Biodiversity)’ 사업을 2006년부터 추진하고 있다. 우리나라에서는 2014년 평창에서 개최된 CBD COP 12를 계기로 광역 지방정부를 중심으로 이러한 노력이 확대되고 있으며, 이클레이 한국사무소는 ‘지방생물다양성전략 및 이행계획 지침서’ 및 ‘지역생물다양성전략 활성화 방안연구(환경부)’ 등 LBSAP수립을 위한 국내 가이드라인을 제시하고 있다.

LAB 프로그램은 지방정부가 주최가 되는 국제 지방정부 생물다양성 파트너십 프로그램으로 이클레이 도시 및 생물다양성 전문가가 협력하여 지방정부의 생물다양성 정책과 사업을 지원하고 지방정부간 네트워크를 형성하여 생물다양성 관리체계를 구축하도록 지원한다. 우리나라에서는 서울시가 국내 처음으로 2007년 2월부터 21개 선도 사업 도시의 하나로 참여하였으며, 도시 생물다양성 보고서, 생물다양성 및 CEPA평가 보고서, 기후변화 평가보고서를 발간하였다. 현재 국내 주요 생물다양성관련 계획으로 경남 생물다양성관리전략(2014-2020), 경기도 LAB(2014-2019), 2020 제주 세계환경수도 기본계획, 서울시 환경보전계획(2016-2025)이 수립되어 있다. 이들 계획을 자연환경보전 기본계획을 바탕으로 생물다양성 보호, 생태계서비스, 관리 및 거버넌스에 관한 주요 내용을 비교한 결과는 아래 <표7>과 같다.

<표 7> 생물다양성관련 계획 비교(이클레이, 2014 참고)

항목	세부내용	경남	경기도	전남	제주	서울시
생태계, 생물종 보호	시도보호 야생생물 지정	O	O	O	X	O
	보호구역 지정	O	O	O	O	O
	외래종 퇴치사업	O	O	O	O	O
	멸종위기종	O	O	O	O	O
	기후변화	X	O	O	O	O
	도시생태계	O	O	O	O	O
생태계서비스		O	X	O	O	O
관리 및 거버넌스	인식증진 프로그램	O	O	O	O	O
	생물다양성조사	O	O	O	O	O
	정보화	X	X	O	O	O
	국내외 협력	X	O	O	O	O

각 지자체에서 생물다양성 보전 계획의 기본 자료가 되는 현황 조사를 실시하고 있는데, 그 결과를 정보화 사업으로 연결하여 꾸준히 관리하는 것이 중요하다. 보호가치가 높은 지역의 생태계 보전을 위하여 이를 지도에 공간화 하는 것은 한 눈에 알아보기 쉽게 함으로써 개발계획과 상충되거나 주민 갈등이 있을 때 해결하는 도구로 사용할 수 있다. 여기서는 정보화 수단의 하나로 생물다양성 평가지수를 활용하는 방안을 검토해보고자 한다.

2. 도시생물다양성 평가지수

1) 국제 지표체계 검토

CBD와 세계 각국은 생물다양성전략(NBSAP)의 추진 상황을 점검하고 계획을 세우기 위하여 지표체계를 활용하고 있고, 유럽은 생물다양성 위협요인과 생물다양성 현황을 지속적으로 모니터링하는 체계를 구축하고 있다(환경부, 2016).³⁶⁾ 주기적인 모니터링을 통해서 현재 진행 중인 정책의 효율성을 평가하고 앞으로의 대책을 마련하는데 활용하고 있는 것이다. 특히 이러한 결과를 아이치 목표와 비교하여 얼마나 달성하였는지를 알림으로써 국제 생물다양성 보전에 기여하는 것으로 평가된다.

CBD는 NBSAP과 연계하여 도시와 지방정부 차원에서 구체적인 정책 시행을 위해 LBSAP 수립을 권고하고, 그 이행상황 평가를 위한 도시 생물다양성지수(CBI)를 개발하여 관리하고 있다. 여기서 우선 국제적으로 도시의 생태환경을 평가하기 위한 목적으로 널리 사용되는 지표체계를 CBI와 비교하여 보았다. 일반적으로 사용되는 것으로는 환경지속성평가(ESI)와 환경성과지수(EPI), 도시생물다양성지수(CBI), 생태도시평가지수(ECLEI), 저탄소도시개발지수(LCCDI), 녹색도시지수(GCI) 등이 있다. 여기서 EIS와 EPI는 국가를, 그 외의 지표들은 도시를 평가대상으로 하고 있다. 국내에서 주로 언급되는 지표들에 CBI, URBIO Index, EPI 등이 있는데(표8), URBIO Index는 도시 생물다양성 보전을 위한 전문가 네트워크에서 개발 또는 복원지역의 건축 조경을 지원하기 위한 목적으로 만들어져 계획과 디자인, 편의가치 등의 항목이 포함되어

36) 환경부 (2016), 「 제3차 국가생물다양성전략 이행상황 점검 」.

있는 것이 특징이다. EPI는 대기오염과 물, 질병 등에 관한 지표를 포함하며 건강과 생태계 보전을 목적으로 한 것으로 각 국가들의 순위를 매겨 발표하고 있다.

<표 8> 국제지표체계의 비교(CBI, URBIO Index, EPI 정리)

CBI		URBIO index		EPI		
생물 다양성	도시에서 자연지역 비율	계획과 디자인	계획과 디자인의 질	환경보건	대기 오염	실내공기오염
	생태네트워크 연결성		계획목표로서 지속가능성			미세먼지
	시가화지역의 생물다양성		시민 참여		물	음용수 접근성
	자연보호지역 비율		기존의 토양 사용과 비교			위생시설 접근성
	외래종의 비율	자원	토착 나무와 관목	생태계영동성	질병	유아사망률
생태계 서비스	물 조절		토착 초본과 풀		대기 오염	인당SOx배출량
	기후조절		자원의 선정			GDP당 SOx배출량
	자연지역과 공원면적		승인된 목재 사용		물	수량변화
	자연지역 방문횟수		사용한 자원재활용가능성		생물 다양성 및 서식지	생물군계보호
거버넌스 및 관리	생물다양성 할당 예산	편의 가치	장애인을 위한 장벽제거			해양보호
	생물다양성 프로젝트의 수		공중의 접근			중요서식지

지역생물다양성 전략과 행동계획의 유무 생물다양성 관련 기관 협력 도시 및 지자체 공식·비공식 공개협의 프로세스 대외 협력 생물다양성 관련 교육 과정 여부 공공, 공익행사 개최 횟수	가능성 다양한 활용 가능성 사용자 편의성 서식지 다양성 핵심종의 존재 서식지 연결성 완충지역	보호 임목출적 변화 산림손실 산림피도 변화 인당CO2배출량 GDP당 CO2배출량 전력생산당CO2배출량 재생가능 전력
기후, 물, 토양	기후	기후
관리	부지 특성 식생사용 빗물사용 조명 정비개념	부지 특성 식생사용 빗물사용 조명 정비개념

2) 도시생물다양성지수(CBI)의 연혁과 내용

CBD는 생물다양성 문제에 대한 지역적 영향의 중대성과 중요성을 강조하면서 국가뿐만 아니라 도시와 지역정부의 참여를 장려하고 있다. 2008년 독일 본에서 개최된 CBD COP 9에서 의장은 결정문(IX/28)³⁷⁾

37) SCBD (2008), "Promoting engagement of cities and local authorities", *Decision IX/28*.

을 통해 지방정부 역량강화를 위해 지역의 생물다양성을 평가할 수 있는 지표 개발을 주문하였다(표8). 이에 따라 싱가포르에서 전문가 그룹의 워크숍을 통해 고유 생물종 다양성, 생태계서비스, 생물다양성 관리의 3개 항목 25개 지표(각 4점)로 이루어진 초안을 수립하고 2009년 발표하였다. 이를 시범도시들에 적용하여 본 뒤 2010년 23개 지표로 구성된 수정 도시생물다양성지수(City biodiversity index, CBI)와 가이드라인을 발표하였다.

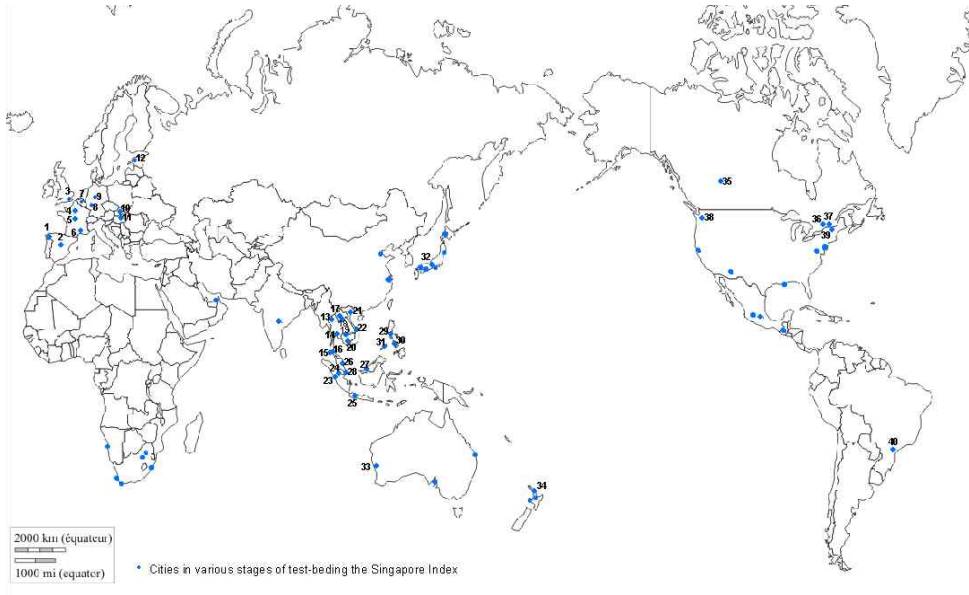
2010년 나고야에서 개최된 CBD COP 10 결정문 X/22³⁸⁾에서 이를 채택하면서 CBD 사무국은 생물다양성전략 2011-2020과 아이치목표 달성을 위해 이를 활용할 것을 권고했다(표9). 최근에는 14개 시범도시에 적용하고 수정한 3번째 버전(2012)이 발표되었으며, 현재 세계 각국의 연구와 적용을 바탕으로 수정과 보완을 계속하고 있다. 2012년 현재 전 세계 75개 도시에서 적용 완료하였거나 적용 중에 있다(그림11).

<표 9> 결정문 X/22. 지방정부의 생물다양성 행동계획(발췌)

- | |
|--|
| <p>3. (d) 지방정부 및 기관의 모니터링과 평가 시스템은 국가 체계의 지침을 따라, CBD에의 보고 의무와 연계하여 중앙정부에 보고하고, CBI와 같은 도구를 활용하여 2011-2020 지표체계와 연계하여 지역 생물다양성 관리 기준을 설정하도록 적용되어야 한다.</p> <p>5. (k) (당사국들은) CBI 활용과 지역 생물다양성 조사와 평가 또는 유사한 절차를 통해 지방정부 기관이 협약의 2011-2020 지표 체계와 연계하여 그들의 생물다양성 현황을 파악하고 관리할 수 있도록 한다.</p> <p>11. 행동계획의 달성을 측정하기 위해, 당사국들은 CBD에의 국가 보고서 등에 지방생물다양성 행동에 있어서 다른 층위의 정부 기관 및</p> |
|--|

38) SCBD (2010), "Plan of Action on Subnational Governments, Cities and Other Local Authorities for Biodiversity". *Decision X/22*.

관련 지방 기구간의 협력에 대한 정보를 포함하여야 한다. 이 목표를 위해, 당사국들은 지방정부가 CBI와 같은 자가 평가 도구를 활용하여 기준과 목표를 설정하고, 진행상황을 평가하도록 장려한다.



<그림 11> CBI 적용 완료 또는 적용 중인 도시들 (Lena Chan, 2012)

CBI는 도시 또는 지역 단위에서 생물다양성 현황을 전반적으로 파악할 수 있는 유일한 지표로 고유 생물다양성, 생태계 서비스, 생물다양성 관리 및 거버넌스 3항목 총 23개 지표(각 4점)로 이루어져 있다. 각 도시들은 적용 결과를 CBD 사무국, ICLEI 또는 싱가포르 국립공원에 보고하여 정보를 공유할 수 있다. 보고서에는 도시의 일반현황을 함께 제시하고, 각 23개 지표에 대한 조사결과와 점수를 기재하도록 하고 있다. 각 도시들의 적용 결과와 피드백을 바탕으로 계속 수정, 보완을 하고 있으며 현재 2014년 발표된 3번째 버전을 사용할 수 있다(표10).

39) User's Manual on the Singapore Index(2014)는 일부 지표의 점수를 확정하지 않고 있어, 그런 경우는 2012년에 발표된 ver2의 점수체계를 사용하였음.

<표 10> CBI 지표와 내용

		내용		
도시 프로 파일	기본정보(위치, 기후, 기온, 강수 등)/면적(내륙과 경계 등) 인구 /경제적 지표 /물리적 특징 생물다양성 특징(생태계, 발견된 종, 개체수 등) 생물다양성 관리기관 /관련 웹사이트 링크			
	항목	지표와 내용	계산방법	점수39)
생물 다양 성	1	도시에서 자연지역 비율	(자연지역+복구지역+ 자연화된 지역) /전체면적*100	0 : < 1 1 : 1 - 6 2 : 7 - 13 3 : 14 - 20 4 : > 20
	2	생태네트워크 연결성	$IND2 = \frac{1}{A_{total}} (A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 + \dots + A_n^2)$ * An은 각 녹지의 면적 * 버퍼 50m 적용 후 각 블록 간 거리 100m 이내일 경우 인접 지역 면적 합계	0 : < 200 1 : 201 - 500 2 : 501 - 1000 3 : 1001 - 1500 4 : > 1500
	3	시가화 지역의 생물다양성(조류)	(지표1에 포함되지 않은) 시가화 지역의 조류 종 수	0 : < 19 1 : 19 - 27 2 : 28 - 46 3 : 47 - 68 4 : > 68
	4~ 8	토착종의 수의 변화 (관속식물, 조류, 나비류, 시에서 지정한 분류군)	종수의 변화 (아이치 목표를 고려하여, 감소하지 않으면 1점)	1 : 유지 2 : 1종 증가 3 : 2종 증가 4 : 3종 이상 증가
	9	자연보호지역 비율	보호지역 면적 /전체면적*100	0 : < 1.4 1 : 1.4 - 7.3 2 : 7.4 - 11.1 3 : 11.2 - 19.4 4 : > 19.4
	10	외래종의 비율	외래 종수/전체 종수*100	0 : > 30.0 1 : 20.1 - 30.0 2 : 11.1 - 20.0

				3 : 1.0 - 11.0 4 : < 1.0
생태 계 서비 스	11	물 조절기능: 투수성 면적 비율	투수성 면적 /육지면적*100	0 : < 33.1 1 : 33.1 - 39.7 2 : 39.8 - 64.2 3 : 64.3 - 75.0 4 : > 75.0
	12	기후조절기능: 수관 면적 비율	관목식물 면적 /육지면적*100	0 : < 10.5 1 : 10.5 - 19.1 2 : 19.2 - 29.0 3 : 29.1 - 59.7 4 : > 59.7
	13	레크레이션 기능: 1000명 당 공원면적	자연지역 또는 보호지역 면적/인구*1000	0 : < 0.1 1 : 0.1 - 0.3 2 : 0.4 - 0.6 3 : 0.7 - 0.9 4 : > 0.9
	14	교육기능: 16세 미만 청소년의 공원 방문 횟수	16세 미만 청소년의 연간 교육목적 공원 방문 횟수	0 : 0 1 : 1 2 : 2 3 : 3 4 : > 3
거버 넌스 및 관리	15	예산: 생물다양성 할당 예산 비중	생물다양성 관련 지출 /총 예산*100	0 : < 0.4 1 : 0.4 - 2.2 2 : 2.3 - 2.7 3 : 2.8 - 3.7 4 : > 3.7
	16	프로젝트 및 프로그램	매년 시가 주로 개입하는 생물다양성이나 생태계 관련 프로젝트 또는 프로그램의 수	0 : < 12 1 : 12 - 21 2 : 22 - 39 3 : 40 - 71 4 : > 71
	17	정책, 규칙 및 규정	지역생물다양성전략 및 계획(LBSAP 또는 유사 계획) 유무와	0: 없음 1: NBSAP과 연계된 LBSAP 부재

		CBD 이니셔티브 포함 여부	2: LBSAP 존재하나 관련 이니셔티브 부재 3: LBSAP과 관련 이니셔티브 1~3개 존재 4: LBSAP과 관련 이니셔티브 4개 이상 존재
18	생물다양성 관련 기능	시가 사용하는 생물다양성 관련 기능을 하는 기관 등의 수	0 : 없음 1 : 1 개 2 : 2 개 3 : 3 개 4 : 3 개 초과
19	협력 정부기관 및 기구의 수	기관간 협력에 참여하는 도시나 지방정부 기구 수	0: 1~2개 1: 3개 2: 4개 3: 5개 4: 5개 초과
20	자문기구	공식·비공식 공공 자문기구의 존재와 참여절차 보장 여부	0: 없음 1: 고려 중 2: 편입 예정 3: 일부 존재 4: 항상 존재함
21	파트너십	생물다양성 관련 업무 협력 기관, 기업, NGO, 교육기관, 국제기구 등의 수	0: 없음 1: 1~6개 2: 7~12개 3: 13~19개 4: 20개 이상
22	교육	생물다양성 관련 내용의 교육과정 도입 여부	0: 포함하지 않음 1: 포함 고려 중 2: 포함될 예정 3: 포함절차 진행 4: 포함되어 있음
23	인식개선	연간 시가 주최하는 공공, 공익 행사 개최 회수	0 : 0 1 : 1 - 59 2 : 60 -149 3 : 150-300 4 : > 300

3) 생물다양성지수(CBI)에 관한 선행연구

기존의 CBI에 대한 가장 대표적인 연구에는 일본의 14개 도시 외 세계 6개 도시에 적용하여 본 사례가 있다(Ryo Kohsaka et al., 2013)⁴⁰⁾. 이들은 생물종에 대한 조사를 실시했지만, 도시의 역량에 따라 일부 지표에 대한 자료들을 확보하기 어려웠음을 밝히고 있다. 그 외에도 규모나 경계, 용어를 명확히 할 필요가 있고 도시의 지리학적, 생물학적 특징을 반영하기 어려우며 생태계서비스 항목에 해당하는 지표의 수가 적음을 CBI의 한계로 평가했다. 일본 국토교통성(2012)⁴¹⁾은 앞서 일본 전역에 CBI를 적용하기 위한 연구에서 필요성, 단순성, 적용가능성의 기준을 설정하고 이에 해당하는 7개의 지표를 선별하여 SI-JV를 제안한 바 있다(표11).

40) Ryo Kohsaka (2013), "Indicators for Management of Urban Biodiversity and Ecosystem Services: City Biodiversity Index" in *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities*, 699-718.

41) 일본개정 SI(CBI)-JV, 내부자료.

<표 11> SI-JV(일본 국토교통성, 2012)

항목	지표	계산방법
생태계와 서식지 다양성	1. 녹지 비율	(녹지+수면)/총면적
	2. 법과 제도로 보호하는 지역	법적 보호지(녹지+수면)/총면적
	3. 생태네트워크	
	4. 동식물상	종의 수가 증가한 모니터링 대상 지의 숫자
생태계 서비스	5. 생태계서비스	기후변화 대응(탄소저장), 녹지의 냉각효과(캐노피 비율), 수량규 제, 정수와 생태계 영향(수질), 문화 서비스 제공(인당 녹지면 적), 녹지 이용(방문현황), 교육 적 사용(학생견학) 등 7개 항목 에 대해 유지 또는 개선된 항목 의 개수
지역 활동	6. 정부의 생물다양성 이니셔티브	현황조사 및 분석(3), 녹지 개발 정책/도구를 위한 목표와 분배 가이드라인(6), 실행과 계획(5) 등 3개 항목의 14개 지표 중 시 행 중인 개수
	7. 정부 계획에의 공공 참여	계획 수립과 공포(2), 실행, 계획 검증과 평가(6) 등 2개 항목의 8 개 지표 중 시행 중인 개수

국내에서는 국립환경과학원(2013)이 거의 처음으로 7개 광역시와 7대 시범도시에 대하여 적용을 시도하였는데, 당시 생물종수에 대한 데이터와 거버넌스 관련 자료 확보의 어려움으로 7~8개 지표에 대해서만 평가가 가능하였다(표12).

<표 12> 광역시 및 대표도시 평가 결과(국립환경과학원, 2013)

지표	서울	부산	인천	대전	광주	울산	대구	고양	태백	익산	목포	구미	진주	제주
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	1	4	2	4	2	3	3	2	4	2	2	2	2	3
3	4		4				4							
4~8														
9	2		2		1	1	1	2	4			1	1	2
10														
11		2	2	3	3	4	3	2	4	4		4	4	4
12		2	1	3	1	4	3	1	4			3	3	1
13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
14														
15	2													
16	4		4				1			1		1		
17	1						1							
18	2		2				3							
19							4					1		
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
21							3							
22														
23							1							
총계	28	20	29	22	19	24	40							

이후 환경부(2014)는 국내 상황에 맞게 수정 및 보완된 계산방법을 제안한 사례가 있다. ICLEI 한국사무소는 안산시(표13)와 수원시(표14)에서 지역실천(LAB)사업 연구를 수행하면서 환경부안을 참고로 하여 지역 특성을 반영하는 방식으로 지표를 보완하거나, 핵심 지표를 선별하는 방식을 활용하였다.

<표 13> 안산형 CBI안 (ICLEI 한국사무소, 2015)

	지표	환경부 제안	안산형 CBI 안
생물다양성	1. 도시에서 자연지역 비율	(산림+초지+하천+습지) 면적/도시면적*100	토지피복도상대분류 기준 산림+습지+수역+자연초지+자연나지 면적으로 계산
	2. 생태네트워크 연결성	(자연지역+경작지+조성형녹지)면적제곱의 합/총 면적	안산시 공원녹지 기본계획상 생태이동통로 구축 달성률
	3-8. 시가화 지역의 생물다양성	자연지역 제외한 시가지 토착종 수	변화상 2년 기준, 어류종수는 수산계 어업량으로 측정 시화도, 대부도 연안 저서생물 종수(추가)
	자연보호지역 비율	법정보호지역면적/도시면적	
	외래종의 비율	환경부 지정 생태계 교란생물 출현 종 비율	
생태계서비스	물 조절	$\Sigma(\text{블록별 면적} * \text{투수포장비율}) / \text{도시면적}$	안산시 기반시설투수율 향상 관련 지표 대안 (추가) 하천수질: 하천생활환경기준 연평균 (추가) 시화호수질:

			해수수질기준
	기후조절	$\Sigma(\text{블록별 면적} \times \text{교목층식피율}) / \text{도시면적}$	
	자연지역과공원면적	$(\text{자연지역} + \text{조성형 녹지}) \text{면적} / 1000\text{명}$	
	16세 미만 청소년의 자연지역 및 공원 방문 횟수	제외	국제지표재적용 (추가) 안산시 자연자원 기반 스토리텔링개발사업
거 버 년 스 및 관 리	생물다양성 할당 예산	생물다양성관련세출산액/전체지출액*100	생물다양성 관련 세출결산액 비중 (계산식 추가) 생물다양성 관련업무 담당직원 비율
	매년 구현되는 생물다양성 프로젝트의 수	매년 시행 중인 지방생물다양성 전략 프로젝트 수	
	정책, 규칙 및 규정 -지역생물다양성 전략과 행동계획의 유무	지방 생물다양성 수립 여부 및 CBD 발의안 관련 수	점수 기준 수정
	생물다양성 관련 기관	생물다양성연계기능 갖춘 시설 수	점수 기준 수정
	협력 도시 및 지자체	생물다양성 유지 위해 상호 협력하는 지역 공공기관의 수	점수 기준 수정
	공식·비공식 공개 협의 프로세스의 존재	생물다양성 관련 공식, 비공식 협의절차	점수 기준 수정

참여 기관/기업/NGO/ 교육기관/국제기 구	생물다양성 관련 파트너십을 갖는 지역 민간단체, 사기업, 학술기관의 수	점수 기준 수정
생물다양성 관련 교육과정 여부	중학교 정규과정환경교과 가정 채택된 학교 비율	환경교과 과목 채택한 중학교 비율
공공 및 공익 행사 개최 횟수	연간 도시에서 개최되는 환경교육 및 체험활동 수	점수 기준 수정

<표 14> 수원형 CBI안 (ICLEI 한국사무소, 2015)

구분	지표	적용방안
생태계 , 생물종 다양성	1-1. 도시내자연지역 비율	- (산림+초지+하천+습지)면적(m ²) /도 시면적(m ²)×100 - 토지피복도(환경부 제공)나 도시생태 현황도 활용
	1-2. 도시 생태 네트 워크	
	1-3. 주요지역동식물 종 수	- 주요지역 : 광교산, 칠보산, 4대천 등, 지속적 생물 모니터링 지역으로 선 정 동식물종 : 수원시 8대 - 깃대종 등 생물 모니터링 종에서 선 정 - 전국자연환경조사, 시민모니터링, 특 정연구보고서 등 종합 활용
	1-4. 중요 서식지의 비율	- 법정보호지역 + 수원시 생물다양성 핫스팟(광교산 등) + 중요보호종 서식

		지(수원청개구리 등)(m ²)/도시 면적(m ²) ×100 - 시정 자료 활용
생태계 서비스	2-1. 수량조절	- (투수지역면적(m ²)/도시면적 (m ²))×100 - 국가환경지도시스템 자료 활용
	2-2. 기후조절	- $\Sigma(\text{블록별면적(m}^2\text{)} \times \text{교목층식피율}(\%)) / \text{도시면적(m}^2\text{)}$ - 토지피복도(환경부 제공)나 도시생태 현황도 활용
	2-3. 레크리에이션	- 자연지역 면적(m ²)+조성형녹지면적 (m ²)/1,000명 - 시정 자료 활용
제도 및 실천	3-1. 생물다양성 관련 계획, 정책 수립	- 해당 계획, 정책의 수: 지역생물다양 성전략, 환경보전계획등 관련 계획, 생 물다양성 관련 발의안 등 - 시정 자료 활용
	3-2. 생물다양성 관련 기관, 단체 수	- 지역 내 생물다양성 관련 공공기관, 시 등록 환경단체의 수 - 시정 자료 활용
	3-3. 생물다양성 관련 학교교육 과정채택학 교 비율	- ('수원청개구리환경이야기'(초등) 활 용학교 + 환경교과목 채택 학교(중등) 수)/관내 초중등학교수 - 시정 자료 활용

3. CBI의 시범 적용

1) 시범지역 개요

이 연구에서는 CBI 시범 적용을 위한 지역으로 충북 청주시를 택하였다. 청주시는 무심천을 중심으로 보호 가치가 높은 생태계를 구성하고 있고, 국내에서 시민단체를 중심으로 한 환경보호 활동이 가장 활발한 지자체 중 한 곳으로 최근 환경보전계획을 수립하고 데이터베이스 구축 등을 위한 연구를 진행한 등 적극적인 움직임을 보이고 있다. 따라서 이를 중심으로 국내 지방정부의 도시 생물다양성 보전을 위한 대응방안을 연구하기 위한 사례로 살펴볼 가치가 크다고 하겠다.

① 위치와 기후

면적 940.3km²으로, 서울에서 동남방으로 128km 거리에 있는 중부권 내륙도시이다. 우리나라에서 유일하게 바다에 접하지 않은 내륙도인 충청북도에 속한 청주시는 충청북도청이 소재해 있고 세종시와 대전시와 접한다(그림12). 2014년 청원군을 통합한 도농복합도시로 출범하여 4개의 일반구를 두고 있다. 2015년 현재 인구는 842,950명으로 인구밀도는 896.47명/km²이며(표15), 흥덕구와 서원구에 약 60%가 거주한다(청주시 통계정보).⁴²⁾ 서쪽에 청주에서 가장 큰 오송역이 있고 경부 및 중부고속도로가 통과하여 교통이 편리한 편이다.

42) 청주시 통계정보 포털, www.cheongju.go.kr/stat

<표 15> 청주시 인구 연령별 분포 (청주시 통계정보, 단위: 명)

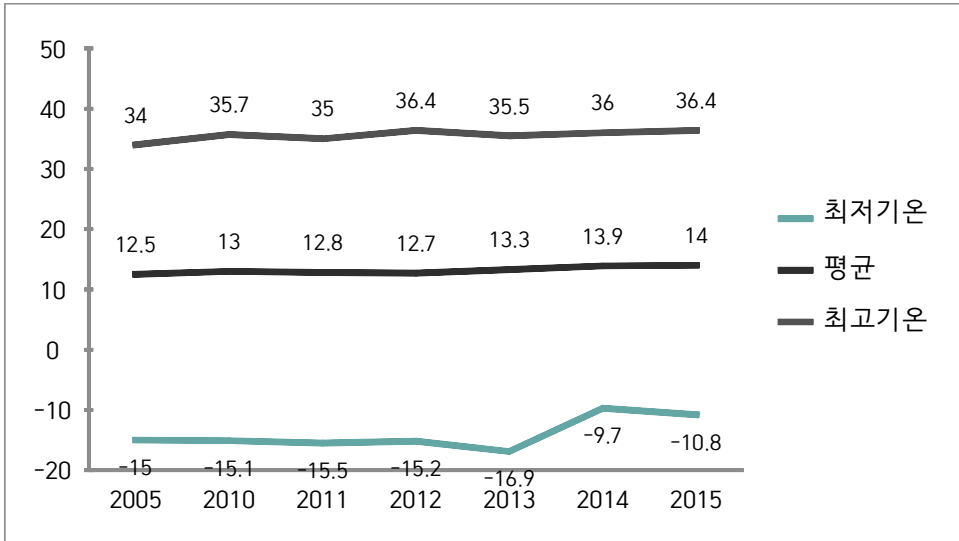
	계	남	여	구성비(%)
계	831,912	417,341	414,571	100.0
0-9	85,045	43,536	41,509	10.2
10-19	102,445	53,468	48,977	12.3
20-29	115,409	61,841	53,568	13.9
30-39	129,357	66,224	63,133	15.5
40-49	144,511	72,345	72,166	17.4
50-59	126,462	63,725	62,737	15.2
60세 이상	128,683	56,202	72,481	15.5



<그림 12> 충북 내 청주시의 위치

사계절이 뚜렷한 온대 대륙성 기후로 여름에는 고온다습한 남동풍이나 남서풍이, 겨울에는 한랭건조한 북서풍이 불어 건기와 우기가 뚜렷하다. 최근 10년간 평균기온은 13.1도(그림14), 평균 강수량은 1,369mm로 최근으로 올수록 평균기온은 상승하고 강수량은 줄어드는

경향을 보인다(청주시 통계정보). 지목별 토지이용은 전(9.7%), 답(14.4%), 임야(50.8%) 등으로 산지가 많은 비중을 차지한다(표16).



〈그림 13〉 청주시 연도별 평균기온(청주시 통계정보)

〈표 16〉 청주시 지목별 토지이용 현황 (국토교통부 지적통계, 2015)

구분	총면적	전	답	임야	대지	공장용지	도로	기타
면적 (km ²)	940.3	90.9	135.4	477.6	50.0	19.8	44.5	122.0

② 경제와 재정

경지의 대부분은 논으로 벼농사가 많으나, 농업은 계속 감소하는 추세이다. 1970년대까지는 교육문화가 중심이었으나 청주산업단지가 조성되어 단계적으로 개발되었고, 1980년대 이후 3차 산업과 공업이 발달하여 여러 업종이 혼재하며 주로 섬유, 도자기, 가전제품 등을 생산해 수출하고 있다. 상당구에는 청주시의 대표적인 변화가인 성안길이

도심 상업지구를 형성하고 있다.

수출 11억불, 수입 2억5천불로 수출의 비중이 높고 재정자립도 34%, 재정자주도는 61.7% 이다. 2015년 세출 총결산액은 17,922억으로, 이 중 환경보호 부문에 해당하는 액수는 1,226억원(6.85%)이다(청주시 통계정보).

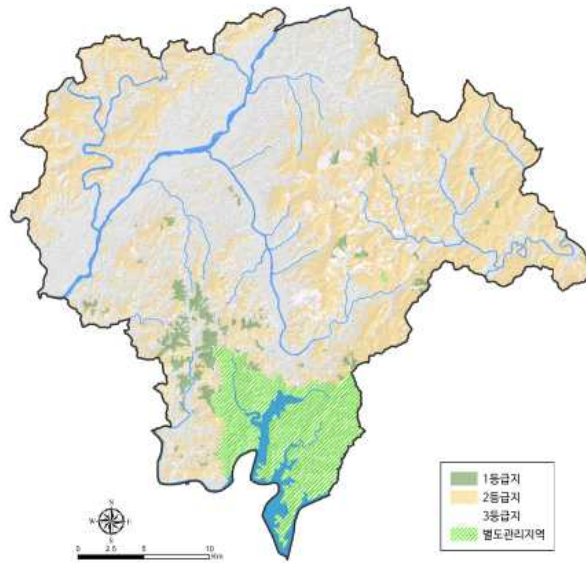
③ 자연환경

국토환경성평가지도는 65개 항목에 대한 환경정보를 바탕으로 환경적 가치를 5개 등급으로 표시한 것으로서, 1등급이 보전가치가 가장 높은 곳이고 5등급은 기개발지에 해당한다. 청주시의 국토환경성평가 등급은 동쪽과 남쪽의 산지 및 대청호 주변 등 법적 보호지역으로 지정된 곳을 포함하여 1,2등급이 총면적의 59.3%를 차지하고 있다.

또한 생태자연도는 산, 하천, 내륙습지, 호소, 농지, 시가지 등에 대해 생태적 가치와 자연성, 경관 가치 등을 고려하여 1-3등급 및 별도관리지역으로 구분하여 표시한 지도로, 청주시는 2007년 이를 제작한 바 있다. 청주시 생태자연도에 따르면 보전 및 보호가 필요한 1-2등급지가 전체의 38.5%를 차지하고 있다(표17, 그림14).

<표 17> 청주시 생태자연도 등급별 현황(청주시, 2016)

구분	면적(km2)	구성비(%)
청주시	939.4	100.0
합계	479.4	51.0
1등급지	23.4	2.5
2등급지	338.3	36.0
3등급지	24.3	2.6
별도관리지역	93.5	10.0



<그림 14> 청주시 생태자연도

청주시의 공원녹지는 총 382개로, 소규모의 어린이공원과 근린공원이 많아 주민들의 접근성이 높은 편이다(표18).

<표 18> 청주시 공원녹지 현황(정초시, 2016)

	계	도시자연 공원	근린 공원	묘지 공원	체육 공원	어린이 공원	유원지
개수(개)	382	6	117	1	5	199	2
면적(천km ²)	36,580	20,968	8,772	1,502	2,501	420	2,140

2) CBI 지표의 적용

(1) 생물다양성 항목 평가

① 서식처 현황

환경부 토지피복지도(2013년 버전)을 통해 자연지역의 현황을 살펴보았다. 환경부 토지피복지도는 해상도에 따라 대분류, 중분류, 세분류로 구분되는데 대분류는 우리나라의 7가지 대표 토지피복으로 되어 있고 중분류는 22개, 세분류는 41개 항목으로 이루어져 있다. 우리나라는 2000년 구축 단계에서 해상도 1:2,500의 중분류 토지피복지도를 제작하고 활용단계에서 1:5,000의 세분류 지도를 구축하는 경우가 있는데, 충북지역은 세분류 지도가 제작된 경우가 없어 이 연구에서는 중분류 토지피복지도를 바탕으로 하였다. 자연녹지에 해당하는 항목은 활엽수림, 침엽수림, 혼효림, 자연초지, 내륙습지, 연안습지, 자연나지, 내륙수, 해양수이다. 청주시는 총 면적 940km² 중에 자연지역의 면적이 508km²(54%)로 4점이다.

그리고 CBI 가이드라인의 계산법에 의하면 생태네트워크 연결성 지표는 100m 이내에 있는 녹지들은 서로 연결된 것으로 보고 각 패치의 면적을 제공한 뒤 전체 면적으로 나누도록 되어 있다. 청주시는 자연지역 비율이 높아 패치들 사이의 거리가 대부분 100m 미만이므로 연결되는 패치가 많았다. CBI 지표 계산방법에 의하면 연결성은 65,901ha로, 4점이다.

② 생물 종 수

생물상의 기초자료는 환경부의 제3차 전국자연환경조사(2006~2012) 결과를 바탕으로 하였다. 3차 자연환경조사는 1:5000 도엽을 3*3으로

나누어 각 격자에서 조사된 종을 기록하여 두었으므로 3번 지표인 ‘시가지 내 조류 종수’는 정확하게 평가하기는 어려웠다. 이 연구에서는 면적의 30% 이상이 시가지에 해당하는 격자는 시가지로 보아 해당 격자에서 발견된 종수를 종합하였다. 그 결과 청주시 시가지에서 발견된 조류종수는 모두 156종으로, 4점으로 평가된다. 보호지역은 국립공원, 산림유전자원보호림, 야생동식물보호구역, 천연기념물 등의 4개 지역을 고려하였으며 중복되는 지역을 제외한 총 면적은 93.9km²로, 약 10%로 집계되었다.

4~8번 지표는 관속식물, 조류, 나비, 기타2종의 발견 종수를 기준으로, 정기적으로 그 수를 측정하여 변화를 관찰하도록 하고 있으므로 처음 조사한 값들은 기준점이 된다. 이 연구에서 선택지표는 양서류와 어류를 선택하였고 나비는 나비목 중 네발나비과, 부전나비과, 팔랑나비과, 호랑나비과, 흰나비과 등 5개 과를 대상으로 하였다(표19).

<표 19> 청주시 생물종수

분류	관속식물	조류	나비	양서류	어류
종수	613	173	39	14	59

10번 지표인 생물다양성을 해칠 수 있는 침입외래종은 유해한 것을 전제로 하므로, 이 연구에서는 환경부(환경부고시 제2016-112호, 2016)가 지정한 생태계교란생물 20종을 기준으로 하였다. 청주시는 6종(황소개구리, 배스, 돼지풀, 단풍잎돼지풀, 애기수영, 미국쑥부쟁이)이 발견되어 전체 1236종 중 0.43%로 4점으로 평가된다.

(2) 생태계서비스 항목

11번 지표의 물조절 기능은 도시에서 육상 면적 중 물이 통과할 수

있는 투수성 면적의 비율로, CBI 가이드라인에는 지표1에 포함된 면적에 공원, 도로변 녹지, 옥상녹지, 개인정원, 개울과 강 등을 더하여 계산하도록 하고 있다. 하지만 이에 대한 정확한 자료를 수집하는데 어려움이 있어서 여기서는 청주시의 토지피복지도 중분류에서 투수성이 있는 부분의 면적으로 측정하였다. 논, 밭, 과수원, 기타 재배지, 활엽수림, 침엽수림, 혼효림, 자연초지, 인공초지, 내륙습지, 연안습지, 자연나지가 해당된다. 청주시의 내륙수면을 제외한 육지 전체 면적은 918.4km^2 , 이 중 투수성 면적은 $801.3\text{km}^2(87.3\%)$ 로 4점이다.

12번 지표는 전체 육지 면적에서 식생의 면적 비율을 통해 기후조절 기능을 측정하게 되어 있는데, 여기서는 토지피복지도에서 산림지역에 해당하는 부분의 면적을 기준으로 하였다. 총 444.7km^2 로, 육지면적의 48.4%를 차지하므로 3점으로 평가된다.

또한 자연지역에의 접근성이 보장을 통한 휴식 기능을 측정하는 13번 지표는 CBI 가이드라인은 접근 가능한 녹지로 계산할 수도 있다고 하고 있는데, 이 연구에서는 청주시의 지목별 현황에서 공원, 유원지면적과 국립공원 및 보호지역(백두대간 보호지역, 산림유전자원보호림, 야생동식물보호구역, 천연기념물) 면적을 합산하여 인구 천명당 면적으로 계산하였다. 해당 면적은 총 98.4ha로, 1000명당 면적은 11.83ha이므로 4점이다.

14번의 교육 기능을 측정하기 위해서는 2015년 한 해 동안 학교 교육의 일환으로 공원을 방문한 적이 있는지를 청주시 내에 소재하는 초등학교와 중학교 교사들을 대상으로 문의하였다. 총 83개 학교로부터 답변을 받았고, 횟수는 0~20회까지 편차가 컸으나 평균적으로 1.6회 생태교육 등의 목적으로 녹지를 방문하였다고 답하여서 2점으로 평가

되었다. 설문에 답한 교사들은 초등학교 담임 혹은 중학교 과학 교사라고 답한 경우가 대부분이어서 과학적인 관점에서 생태 교육이 주로 이루어지고 있음을 알 수 있었다. 또한 청주시의 학교들은 대부분 매년 학교에서 현장체험 학습 프로그램을 진행하고 있었다.

(3) 관리 및 거버넌스 항목

시에서 1년간 지출한 예산 중 생물다양성 관련 예산의 비율과, 생물다양성 및 생태계서비스 관련 프로젝트의 수를 검토하였다. 예산 비율은 시에서 공개하는 결산 항목별 내역에서 생물다양성 관련 예산의 액수를 합산하고, 여기서 프로젝트성 항목을 추출하여 그 수를 계산하였다. 예산 비중은 지자체의 의지와 역량을 알 수 있는 척도가 된다. 청주시는 2015년 총 결산액 1조7천920만원 중에서 생물다양성 관련 지출이 585억원으로 약 3.27%를 차지하여 3점으로 평가된다. 또한 시에서 주최하는 프로젝트나 프로그램의 수는 위 예산결산 항목에서 프로젝트 성격이 있는 것을 계수하였으며 총 3건으로 파악되었다.

거버넌스와 관련하여 청주시 공무원들에게 전화와 문서로 문의하여 시청에서 파악하고 있는 현황을 중심으로 평가하여 보았다. 우선 생물다양성 기능을 하는 시설 등은 생태공원, 청주랜드, 황새생태연구원 등 총 11개였고, 내부적으로 협업을 하는 지자체 기관은 팀 단위로 조사하여 공원녹지과 4팀, 환경정책과 5팀 등 총 19개 기관이 있었다. 자문기구의 존재와 참여 여부에 대해서는 관련 절차와 인력풀(Pool)이 구성되어 있지만 생태계나 생물종에 주요한 영향을 주는 업무에 한해서 자문 및 협의절차를 갖는다고 답하였다. 그리고 파트너십을 맺고 있는 외부기관이나 기업, NGO 등은 총 34개로 집계되었다. 충북은 ‘청풍명월21’을 통해 시민이 참여하는 거버넌스를 구축하고, 각 시군 단위의 추진위

원회 및 실천협의회를 운영하고 있다. 청주시는 ‘청주시 녹색도시 기본 조례’에 근거하여 ‘녹색청주협의회’를 설치하고 다양한 프로그램을 실행하고 있다.

17번 지표는 LBSAP 혹은 그와 유사한 계획을 통해 NBSAP을 도시 차원에서 이행하고 CBI 이니셔티브를 반영하도록 하는 것이다. 청주시는 환경보호계획을 수립하고 국제 생물다양성 논의에 동참하는 경향을 보이고 있다. 시민 인식개선을 위한 프로그램이나 이벤트는 청풍명월21에서 매년 진행하는 ‘무심천 환경생태체험 프로그램’이 2015년 2번 진행된 것 외에 시가 주최한 사례를 찾기 어려웠다.

(5) 종합 평가결과 및 검토

청주시에 대해 CBI 23개 지표를 적용한 결과를 종합하면 생물다양성 항목(10개) 18점, 생태계서비스 항목(4개) 13점, 거버넌스 및 관리 항목(9개) 23점으로 총 52점으로 집계되었다(표20).

CBI는 도시 및 지방정부가 생물다양성 관련 지표들을 스스로 평가하고 이것을 주기적으로 갱신하도록 함으로써 지역의 현황을 파악하고, 데이터베이스를 구축하여 정책의 기초자료로 활용하게 하는 데에 그 목적이 있다. 평가를 수행하는 과정에서 여러 분야의 관계자들이 개입하게 되고 생물다양성에 대한 기초 자료를 구축할 수 있어 취약점과 우선과제를 도출할 수 있고, 이를 지역의 생물다양성전략에 반영하도록 하는 것이다. 또한 CBD 사무국은 2~3년마다 재평가를 실시할 것을 권장하고 있는데, 이를 통해서 변화 추이와 전략 목표 달성 정도를 파악할 수 있다. 또한 다른 지역과의 비교 목적으로 사용하지 말 것을 당부하며, 필요한 경우 비슷한 크기와 환경을 가진 도시의 사례를 참고할 수 있도록 하고 있다.

평가결과를 바탕으로 청주시에서 생물다양성전략 수립에 반영하려면, 먼저 아이치 목표 등 상위 목표와 현황의 비교를 통해 지역의 우선과제를 도출해내는 것이 필요하다. 생물다양성 보전을 위해 도시와 지방정부가 핵심적인 역할을 수행하기 위해서 기초 데이터가 필요하고, 과학적인 데이터를 정책결정자와 학계, 시민사회 등 다양한 이해관계자들이 이해할 수 있도록 전달하는 공통의 언어로서 지표체계가 사용된다. CBI는 국제적으로 가장 활발하게 논의되고 있는 도시생물다양성지수로써, 그 의미가 크다고 할 것이다.

<표 20> 청주시 CBI 평가결과 종합

지표	결과	점수	지표	결과	점수
1 자연지역 비율	54%	4	13 공원면적/인구	11.82ha/천명	4
2 녹지 연결성	65,901ha	4	14 청소년 방문	1.6회	2
3 시가지 조류 종수	156종	4	15 예산 비율	3.27%	3
4 관속식물 종수	613종	0	16 프로젝트 수	3개	0
5 조류 종수	173종	0	17 정책 및 규율	존재	
6 나비 종수	39종	0	18 관련 기능	11개	4
7 양서류 종수	14종	0	19 협력 기관	19개	4
8 어류 종수	59종	0	20 자문기구	일부 존재	3
9 보호지역 비율	10%	4	21 외부 파트너십	33개	4
10 외래종 비율	0.43%	4	22 교육과정	존재	4
11 투수지역 비율	87.3%	4	23 인식개선	2회	1
12 식피면적 비율	48.4%	3	합계	52점	

3) CBI 적용의 한계와 의의

시범지역을 대상으로 평가를 진행하는 과정에서 첫 번째로 부딪히는 어려움은 필요한 자료를 구하는 것이었다. 우리나라는 환경부와 국토부, 산림청 등에서 전국의 토지이용실태와 동식물 현황 등에 대한 조사를 꾸준히 시행하고 있어 자료의 종류나 수는 충분히 많은 편이다. 그런데 국가 차원의 전략을 수립하기 위한 목적으로 이루어지고 전 국토를 대상으로 하다 보니 수립 시기가 오래 걸리고 지방정부가 사용하기에는 해상도가 낮은 문제가 발생한다. 또한 데이터 수집 시기나 기관에 따라서 수집 형태가 달라지기도 해서, 여러 정보를 종합적으로 판단하기 어려운 경우가 있는 것이다. 평가지표를 통해서 그 차이점을 완화할 수는 있지만 불확실한 자료를 기본으로 한 평가는 신뢰도와 활용성이 낮아질 수밖에 없다. 이러한 문제점들은 이 연구의 한계이자 평가지표의 한계로 작용하기도 한다.

그럼에도 CBI의 적용과 활용은 앞에서 언급한 것과 같이 아이치 타겟과 같은 주요 환경계획과 목표 달성을 위해 효과적인 도구가 된다. 생물다양성의 기반이 되는 서식처 보호에 대표적인 것이 보호지역의 지정인데, 아이치 타겟 11은 육상의 17%를 보호지역으로 지정하도록 하였으며 제3차 국가 생물다양성 전략도 2020년까지 육상과 담수의 17%로 보호지역을 확대할 것을 목표로 하고 있다. 현재 청주시 육지면적의 약 10%가 보호지역으로 지정되어 있는데 매봉산과 무심천 일대 등 보호가치가 높은 곳을 중심으로 보호지역 지정을 늘리는 것을 검토하는 것이 필요하다. 이를 위해서는 현장조사를 통해 멸종위기종의 서식처 등을 파악하고 그 결과를 지도에 표시함으로써 개발계획에서 이 지역들을 고려할 수 있도록 하는 방안이 청주시 생물다양성전략에 포

함되어야 할 것이다.

4) 시사점과 과제

각 지자체가 필요한 데이터를 구축하고 꾸준히 관리하도록 한다면 높은 정확도와 시의성을 확보할 수 있고, 이 데이터들을 총괄하는 기관이나 그러한 역할을 할 수 있는 도구가 마련된다면 활용도가 더욱 높아질 것이다. 청주시에서 시범적으로 적용하여 논의 중인 사례들을 통해 국토-환경계획 연동제⁴³⁾에서 그 가능성을 찾을 수 있다.

2014년 환경부에서 제3차 국가생물다양성전략(NBSAP)을 발표하였고 이에 따라 각 광역지자체들이 지방생물다양성전략(LBSAP)을 수립하도록 하고 있다. 충청북도는 현재 LBSAP 수립을 위한 연구를 진행 중이며, 청주시는 2016년 「환경정책기본법」 제19조에 근거하여 중장기계획인 환경보전계획(2016-2025)을 수립하였는데, 이는 국내 지자체 중 개정된 지자체 환경보전계획 수립지침을 반영한 첫 사례이다. 개정된 환경부 지침은 기존 환경계획이 공간화되지 못하고 전지역 통합적인 관리가 이루어지지 못한 것을 개선하고자 공간환경계획을 강화하고 분야별 데이터를 공간화한 지도의 활용도를 높이는 방안이 포함되었다(환경부, 2007).

이에 더하여 환경부는 최근 ‘청주시 환경정보 공간화’ 시범사업을 완료하였다. 지자체 환경보전계획에 반영된 환경 정보를 현장에서 적용하기 어려운 문제를 해결하고자 9개 분야 175개의 환경현황도면과 공간환경계획도면을 만들었으며 향후 전국적으로 적용하기 위해 지자체 환

43) 국토-환경계획 연동제는 국토계획과 환경계획이 지속가능한 발전이라는 공동의 목표를 달성하기 위하여 계획수립과정, 계획내용에 대하여 상호 보완적이며 협력하는 체계를 말하며, 2016년부터 시행될 예정이었으나 아직 국토기본법 개정안이 국회를 통과하지 못했다.

경보전계획 수립지침을 재개정할 예정이라고 밝혔다.⁴⁴⁾ 또한 환경부는 자연환경보전법 개정을 통해 도시생태현황지도(비오톱 지도) 구축 사업을 모든 시가 2020년까지 의무 작성하도록 할 예정이고⁴⁵⁾ 국토부는 국토환경성평가지도 정밀도개선⁴⁶⁾ 사업을 진행하고 있다.

환경과 개발이라는 상충하는 목표를 조화롭게 해결하기 위하여 데이터의 공간화가 이루어지는 추세인데, 각 부처가 개별적으로 생성, 관리하는 데이터를 한 곳에서 공유하는 것이 무엇보다 필요하다. 따라서 환경정보 공간화 사업이 전국적으로 적용될 수 있도록 지자체를 대상으로 관련 지침 수립이 이루어져야 할 것이다. 비오톱 지도 제작의 의무화와 함께 지역에서 부족한 기술과 인력, 재원을 중앙정부에서 지원해주는 방안 등이 고려될 수 있다.

환경데이터의 공간화를 통해 도시의 개발계획 수립단계에서 생태적으로 보호가치가 높은 지역을 고려하게 되고, 이를 둘러싼 갈등이 생길 때에도 효과적으로 대응할 수 있음을 여러 사례를 통해 확인할 수 있다(송인주, 윤성경, 2016).⁴⁷⁾ 국가-지방 협력체계와 함께 지역의 경계를 넘어 협력하는 것도 중요하다. 산이나 강과 같은 주요 서식처들은 지자체 경계를 넘어서 이어지는 경우가 많은데, 각 지방정부의 주도로 만들어진 도시생태지도의 경계선에서 그 평가등급이 달라진다면 효과적인 보호가 어렵게 된다.

독일의 Hunsrück-Hochwald 국립공원 프로젝트는 독일 NBSAP에

44) 환경부 보도자료 (2016.10.20.), “환경정보와 토지이용 정보 연계…지도로 한 눈에 쏙~”

45) 환경부 (2016), “자연환경보전법 일부개정법률(안) 입법예고”, 환경부공고 제2016-572.

46) 전 국토를 65개 환경정보로 평가하고, 결과를 5등급의 환경가치로 구분한 지도로 국토계획 수립, 개발사업 추진 시 쉽게 연계·활용 가능하도록 대축척(1:25,000 → 1:5,000)으로 개선하는 작업으로, 2015년부터 계속하고 있다.

47) 송인주, 윤성경 (2016), 도시생태현황도 활용한 친환경적 도시관리기법, 서울연구원.

서 보호지역 지정 10% 목표 달성에 큰 비중을 차지하는 것이었는데, 이 지역을 포함하는 지자체들과 단계적으로 협력하면서 성공적인 결과를 가져왔다고 평가된다. 이 프로젝트의 주요 성공요인으로는 생물다양성에 대한 인식의 고취, 주주를 포함한 다양한 대중의 참여, 서로 다른 위계의 지자체들 간의 협력을 꼽는다(EU, 2014).⁴⁸⁾

이와 같은 사례를 참고하여 국내에서 NBSAP과 통일된 방향의 LBSAP이 시행될 수 있도록 지방정부의 각 부처들이 생물다양성 보전에 대한 이해를 공유하고 협력하면서, 타 지자체와 정보를 공유하고 보전계획에서 이를 반영할 수 있는 체계를 마련해야 할 것이다.

48) EU (2014), *Multilevel-governance of our natural capital: the contribution of regional and local authorities to the EU Biodiversity Strategy 2020 and the Aichi Biodiversity Targets*.

V 결론 및 토의

1992년 리우환경회의는 인간과 지구 환경에 대한 인식을 변화시킨 중요한 계기가 되었다. 자연으로부터 필요한 자원과 서비스를 공급받으며 살던 인간이, 그것이 무한하지 않고 따라서 관리가 필요하다는 것을 적극적으로 인정한 것이다. 하지만 그로부터 20여년이 지난 지금, 환경 문제는 더욱 심각해졌고 특히 생물다양성 감소는 그 중에서도 가장 빠른 속도로 진행되어 인류의 생존마저 위협하고 있다. 현재 대부분의 인간이 거주하고 있고 앞으로 더욱 확대될 전망이므로, 도시에서의 생물다양성 보전 노력이 더욱 요구되고 있고, 이를 위한 지방정부의 역할이 강조되는 추세이다.

우리나라는 환경정책기본법, 자연환경보전법, 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 등 개별법에 근거하여 국가환경종합계획, 자연환경보전계획 등의 법정 계획들이 수립되고 있다. 그리고 광역 및 지자체를 대상으로 한 계획은 시군구 환경보전계획이 종합계획의 성격을 갖는다. 그러나 지금까지 국내의 국가가 아닌 하위의 지역이나 도시 차원에서 이에 대한 연구가 활발하게 이루어지지 못하였고 그러한 사례도 많지 않다. 지방정부의 역량 강화를 위한 첫 번째 단계는 현황에 대한 정확한 이해와 우선과제 도출을 통한 목표 설정이라 할 것이다. 이 논문은 과학적 데이터를 정책결정자들이 이해할 수 있는 언어로 전달하는 것이 평가지표라고 보고, 대표적인 생물다양성지수인 CBI를 통해 국내 적용가능성을 검토해 보았다. 데이터 수집과 구축, 평가방법 등에서 몇 가지 한계가 나타났지만, 환경데이터의 공간화를 통해 생물다양성전략 수립과 개발계획에 반영하도록 하는 정책적 효용을 기대할 수 있다.

현재 세계적으로 생물다양성에 관해 가장 주요한 논의는 아이치 목표 달성을 중심으로 한 것이다. 목표시점인 2020년이 얼마 남지 않은 지금, 사실상 목표 달성이 어려울 것으로 예상되고 있어 더욱 효율적이고 실질적인 대책 마련이 시급한 상황이다. 이를 위한 지방정부의 역할을 강화하기 위하여 LBSAP 등의 지역생물다양성 수립과 이행을 강조할 필요가 있다. 국내의 실정에 맞는 LBSAP 수립을 위한 자체 가이드라인을 제작하여 배포하고, 국가-지방정부의 협력체계가 이루어질 수 있도록 해야 할 것이다.

도시의 생물다양성 보전 계획 수립과 이행 과정에서 다양한 이해관계자가 참여할 수 있는 시스템을 마련하는 것이 이를 지속할 수 있는 가장 중요한 요인이 된다. 민, 관, 학의 협력을 통해 지역의 특성을 파악하고 반영할 수 있고, 주민들 간의 갈등도 줄일 수 있다. 청주시에서 2013년 진행한 무심천의 생태하천을 되살리기 위한 ‘무심천 100일간의 실험’은 그런 의미에서 주목할 필요가 있다. 이는 환경단체와 시민들이 주도한 것으로, 처음에는 도로를 철거함에 따른 불편을 호소하는 이들이 많았지만 주민들의 설득으로 교통문제를 해결함은 물론 생태 복원에 있어서도 유의미한 결과를 거둔 것이다.

이 논문은 도시에서의 생물다양성과 서식처 보전을 위한 역할이 중요함을 강조하면서 이를 효과적으로 수행하기 위하여 LBSAP 등의 계획을 수립하고 CBI와 같은 도구를 활용할 것을 제안하였다. 그리고 이것이 지속가능하도록 거주민들의 인식 개선과 다양한 주체의 참여를 보장하는 것이 무엇보다 필요하다.

참고문헌

- 권난주, 안재홍, 정철 (2012), “국내 초등환경교육 연구 동향 분석”, 『환경교육학회 환경교육』, 25(1): 1-14.
- 김선희, 윤순진 (2015), “한국 환경사회학의 지적 구조 - ECO 논문 제목의 동시출현단어분석을 중심으로”, 『ECO』, 19(2): 165-211.
- 김영란 외 (2016), 『서울특별시 환경보전계획 2016-2025』, 서울특별시.
- 문형태 외 (2011), 『국립생태원 중·장기 생태연구 마스터플랜 수립 연구』, 국립생태원.
- 심숙경 외 (2014), 『지역 생물다양성 활성화 방안』, 이클레이 한국사무소.
- 이클레이 한국사무소 (2015), 『경기도 생물다양성지역실천 (LAB) 사업』.
- 제주특별자치도 (2014), 『2020 제주 세계환경수도 조성 기본계획』.
- 최정순 (2009), “생물다양성의 최근 동향과 향후전망: 환경, 지적재산권, 전통지식 중심으로”, 『과학기술법연구』, 14(2): 41-66.
- 환경부 (2014), 『제12차 생물다양성협약 당사국총회 개최 및 국제협상을 위한 대응전략 수립연구』.
- 환경부 (2016), “자연환경보전법 일부개정법률(안) 입법예고”, 환경부 공고 제2016-572.
- 환경부 보도자료 (2016.10.20.), “환경정보와 토지이용 정보 연계…지도로 한 눈에 쏙~”.

환경부 보도자료 (2016.12.05.), “제13차 생물다양성협약 당사국총회
멕시코에서 개최”.

황세영, 서은정, 이리나, 홍인영 (2012), “학술지“환경교육”논문 분석
을 통한 학교 환경교육 연구 동향 고찰“, 『환경교육학회 환경교
육』, 25(2): 224-241.

D. U. Hooper et al. (2005), “Effects of biodiversity on
ecosystem functioning: a consensus of current
knowledge”, *Ecological Monographs*, 75(1): 3-35

Daily, G.C. (1997), “Introduction: What are ecosystem
services?” in *Nature’s Services: Societal Dependence on
Natural Ecosystems*, Island Press: Washington D.C.: 1-10.

EU (2014), *Multilevel-governance of our natural capital: the
contribution of regional and local authorities to the EU
Biodiversity Strategy 2020 and the Aichi Biodiversity
Targets*.

Finlo R Cottier, Geraint A Tarling, Anette Wold, Stig
Falk-Petersen (2006), “Unsynchronized and synchronized
vertical migration of zooplankton in a high arctic fjord”,
Limnology and Oceanography, 51(6): 2586-2599.

James W. Boyd, H. Spencer Banzhaf (2006), *What Are
Ecosystem Services? The Need for Standardized
Environmental Accounting Units*, RFF: Washington DC.

John Rockstroem et al. (2009), “A safe operating space for

humanity”, *Nature*, 461: 472-475.

Karen C. Seto, Burak Güneralp, Lucy R. Hutyra (2012), “Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools”, *PNAS*, 109(40), 16083-16088.

Lars Gamfeldt, Helmut Hillerbrand (2008), “Biodiversity Effects on Aquatic Ecosystem Functioning—Maturation of a New Paradigm”, *WILEY-VCH*, 4(5), 550-564.

Lena Chan (2012), *Singapore Index on Cities' Biodiversity*, SCBD.

Micheal L. McKinney (2002), “Urbanization, Biodiversity, and Conservation”, *BioScience*, 52(10): 883-890.

Norbert Müller, *An evaluation tool for sustainable design of green spaces - the URBIO Index*, (online)
http://urbionetwork.org/data/documents/2014-10-08_seoul_metro_mueller.pdf (2016.12.07. 확인)

Patricia Balvanera et al. (2006), “Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services”, *Ecology letters*, 9(10): 1146-1156.

Richard P. Cincotta, Jennifer Wisniewski, Robert Engelman (2000), “Human population in the biodiversity hotspots”, *Nature*, 404: 990-992.

Robert Costanza et al. (1997), “The value of the world's

ecosystem services and natural capital”, *Nature*, 387: 253-260.

Rudolf S de Groota, Matthew A Wilsonb, Roelof M.J Boumans (2002), “A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services”, *Ecological Economics*, 41(3): 393-408.

Ryo Kohsaka (2013), “Indicators for Management of Urban Biodiversity and Ecosystem Services: City Biodiversity Index” in *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities*, 699-718.

SCBD (2002), “Strategic Plan for the Convention on Biological Diversity“, *COP 6 Decision VI/26*.

SCBD (2008), “Promoting engagement of cities and local authorities”, *Decision IX/28*.

SCBD (2010a), *Global Biodiversity Outlook 3*.

SCBD (2010b), “Plan of Action on Subnational Governments, Cities and Other Local Authorities for Biodiversity”. *Decision X/22*.

Simon A. Levin (1999), *Fragile Dominion: Complexity and the Commons*, Cambridge: Massachusetts.

Timothy Swanson (1955), *Intellectual Property Rights and Biodiversity: and interdisciplinary of the value of medical plants*, Cambridge University Press.

UEBT (2016), *Biodiversity Barometer 2009-2016*, SUEBT:
Amsterdam, Netherlands.

World Resources Institute (2005), *Millenium Assessment*.

웹사이트

막스프랑크 화학생태연구소(MPI CE) <http://www.ice.mpg.de/ext/>

영국생태수문센터(CEH) <http://www.ceh.ac.uk/>

자연환경연구평의회(NERC) <http://www.nerc.com/>

청주시 통계정보 포털 www.cheongju.go.kr/stat

Anthropocene

<http://editors.eol.org/eoearth/wiki/Anthropocene>

TEEB <http://www.teebweb.org/resources/ecosystem-services/>

[별첨]

<표 21> 국내 도시생물다양성 관련 논문

No	논문명	간행물명	발행 년도
1	국내 나비정원에 식재된 식물분석 연구	한국환경생태학회 학술발표논문집	2016
2	국내 국가 농업유산 제도 비교 연구	한국환경생태학회 학술발표논문집	2016
3	김소월의 『시혼(詩魂)』에 나타난 생태주의 성격 연구	배달말	2016
4	낙동 정맥마루금일대 식생구조 특성	한국환경생태학회 학술발표논문집	2016
5	귀화식물을 중심으로 한 초등학교 환경생태교육프로그램 개발	한국초등교육	2016
6	낙동정맥 마루금 일대의 소나무우점군락 특성 -백병산, 칠보산, 백암산, 운주산, 고현산을 중심으로-	한국환경생태학회지	2016
7	신체성에 기초한 현대 공간디자인의 플랫폼 전략 -“A Japanese Constellation” 전시 작품을 중심으로-	기초조형학연구	2016
8	지속가능한 도시평가지표의 적용 가능성 검토 -GCI, EPI, CBI를 중심으로-	환경영향평가	2015
9	생물다양성협약(CBD) 도시생물다양성지수 국내 도시 적용 연구	한국조경학회 학술발표논문집	2015
10	도시 하천에서 CEPA 적용방안 -중랑천을 대상으로-	한국환경생태학회 학술발표논문집	2015
11	일반논문 : 지구-국가-지방적 차원의 생물다양성 이슈와 지방행동	민주사회와 정책연구	2015
12	생태체험 학습을 위한 나비정원 조성방안 연구	한국환경생태학회 학술발표논문집	2015
13	연구보고서 2015-05 : 육상 생태 보호지역 확대 -추진 방안 연구	KEI 기본연구보고서	2015
14	도시 녹지공간의 곤충다양성	한국환경생태학회지	2015

15	서울 도시생태 보호지역 관리계획 연구 -백사실계곡 생태,경관보전지역을 대상으로-	한국조경학회지	2015
16	제3분과 : 하천 및 도시 녹지 ; 서울시 성북구 도시농업 유형 및 특성	한국환경생태학회 학술발표논문집	2015
17	연구논문 : 종풍부도와 세분화된 관리지역 비교 연구 - 보령시를 대상으로 -	환경영향평가	2015
18	제3분과 : 하천 및 도시 녹지 ; 생물다양성 증진을 위한 수변 식생의 중요성	한국환경생태학회 학술발표논문집	2015
19	제3분과 : 하천 및 도시 녹지 ; 우리나라 산림정책과 도시숲 운동의 흐름	한국환경생태학회 학술발표논문집	2015
20	연구논문(研究論文) : 접근성과 생물다양성 증진을 고려한 도시 공원,녹지의 필요지역 선정	한국환경복원녹화기 술학회지	2015
21	제3분과 : 하천 및 도시 녹지 ; 옥상습지의 탄소흐름 시뮬레이션 모형 구축을 위한 기초연구	한국환경생태학회 학술발표논문집	2015
22	수도권 지역 산림성 조류 서식지의 통로와 연결망 분석	한국농림기상학회지	2015
23	생태계서비스 가치의 제도화	한국환경생태학회 학술발표논문집	2015
24	샛강 관리 및 이용활성화 방안 연구 (1)	KEI 사업보고서	2015
25	11. 기본연구보고서 2015-11 : 지중 환경 관리를 위한 제도 개선방안 연구(1)	KEI 기본연구보고서	2015
26	캄보디아-한국 환경연구센터 설립의 계획수립에 관한 연구	KEI 사업보고서	2015
27	제5분과 : 계획 관리 및 서비스 ; 비무장지대(DMZ) 세계생태평화공원의 생태적 의미와 보전 전략	한국환경생태학회 학술발표논문집	2015
28	연구논문(研究論文) : 도시공원 구조 및 식생 조건에 따른 조류 종다양성 분석 -천안시 26개 도시공원을 대상으로-	한국환경복원녹화기 술학회지	2015
29	곤충생태환경을 중심으로 한 비오톱지도(Biotope Map) 제작과	기초조형학연구	2015

	녹지공간디자인 연구-충주시를 중심으로- 건축물 용도분포와 용도지역 주용도 간 비교 실증분석 -충주시 집계구별 건축물 용도 우점도지수를 중심으로-	국토지리학회지	2015
30	연구논문 : 도동 측백나무군락지의 식물상 및 보전방안	한국전통조경학회지	2015
31	논문 : 남산 회현자락 설계 공모 출품작에 대한 역사도시경관적 분석	한국조경학회지	2015
32	시애틀의 도시 공간 특성: 역동성과 다양성	한국지리학회지	2015
33	생태적 측면에서의 도시림 지속성 평가 지표 선정	한국환경생태학회지	2014
34	초등학생들의 작은 생물에 대한 개념 연구	한국초등교육	2014
35	제2분과 : 식물상 및 식생관리 ; 연못형습지의 식생다양성 환경요인 분석을 위한 변수설정 연구	한국환경생태학회 학술발표논문집	2014
36	제4분과 : 야생동물 ; 파편화된 도시 숲의 구조와 야생조류의 다양성	한국환경생태학회 학술발표논문집	2014
37	포스터 발표 제3분과: 도시 생태계 관리 및 기타 ; 생물다양성정보의 연계 및 활용을 위한 LOD(Linked Open Data)구축	한국환경생태학회 학술발표논문집	2014
38	제3분과 : 하천 및 도시녹지 ; 생태복원하천의 유형별 생태적 특성 및 평가 연구	한국환경생태학회 학술발표논문집	2014
39	포스터 발표 제3분과: 도시 생태계 관리 및 기타 ; 국립공원 보호,관리 파트너십 강화를 위한 공원보호협약 제도 도입 방안	한국환경생태학회 학술발표논문집	2014
40	제3분과 : 하천 및 도시녹지 ; 청계천의 생태성 개선 방안에 대한 연구	한국환경생태학회 학술발표논문집	2014
41	제3분과 : 하천 및 도시녹지 ; 중랑천 둔치의 식생구조 특성 연구	한국환경생태학회 학술발표논문집	2014
42	제1분과 : 식물상 및 식생 관리 ; 도시자연공원 식물의 생활형과 식생의 특징에 관한 연구	한국환경생태학회 학술발표논문집	2014
43			

44	제3분과 : 하천 및 도시녹지 ; 경기도 생태복원 하천의 귀화율 분석 및 관리방안	한국환경생태학회 학술발표논문집	2014
45	연구노트 : 서울시 중랑천 북부구간 하천변 식생과 식물상 분석 -월계1교에서 상도교 구간을 대상으로-	환경영향평가	2014
46	자연환경보전 기본방침 수립을 위한 연구	KEI 수시연구보고서	2014
47	제1분과 : 식물상 및 식생 관리 ; 영산강 하천 식생평가를 통한 식물의 생활형과 대체습지의 식생에 관한 연구	한국환경생태학회 학술발표논문집	2014
48	제5분과 : 계획관리 및 서비스 ; 북한산국립공원 송추계곡 이주사업단지의 생태계 건강성 평가 지표 개발 연구	한국환경생태학회 학술발표논문집	2014
49	최근 북한 환경법의 동향과 시사점	환경법연구	2014
50	제2분과 : 야생동물 보호 및 관리 ; 일본 황새복원 사업에 대한 고찰	한국환경생태학회 학술발표논문집	2014
52	창조경제정책논의와 지역발전	한국경제지리학회지	2014
53	도시공원 조경수목 식재 평가 및 평가등급 적용 방안 - 인천광역시 송도 해돋이공원을 대상으로 -	한국환경생태학회지	2014
54	지속가능한 문화관광개발에 관한 연구 -제주도 음식특화거리를 중심으로-	민족문화논총	2014
55	도시 내 자연형 하천 조성을 위한 적정 공간기능 배분과 조성방안 연구 -서울시 서대문구 홍제천을 사례로-	한국조경학회지	2013
56	제3분과 : 야생동물 ; 도시림 식생분포와 야생조류 출현과의 관계	한국환경생태학회 학술발표논문집	2013
57	모니터링을 통한 친환경계획기법의 적절성 검증 기초연구 -도시공간에서의 Stepping stone을 중심으로	KEI 기초연구보고서	2013
58	제4분과 : 생태계 서비스 ; 인천광역시 남구 커뮤니티형 그린웨이 조성방안 연구	한국환경생태학회 학술발표논문집	2013
59	국토환경관리정책 변화와 개발제한구역의 지속가능한 관리 방안	기후환경정책연구	2013

60	제3분과 : 식생 및 야생동물 ; 길동생태공원 나비군집 특성에 따른 식생관리방안 연구	한국환경생태학회 학술발표논문집	2013
61	포스터발표 제2분과 : 동물 및 기타 ; 도시 대규모 하천 자연성 평가를 통한 관리방안 연구 -증랑천을 사례로-	한국환경생태학회 학술발표논문집	2013
62	제5분과 : 환경관리 및 도시녹지 ; 경기도 의정부시의 토지이용변화에 따른 빗공해 변화 연구	한국환경생태학회 학술발표논문집	2013
63	기후변화에 대응하기 위한 생태계 환경안보 강화 방안(I)	기후환경정책연구	2013
64	미래지향적 물환경 목표와 관리체계	KEI 기본연구보고서	2013
65	홍릉 숲의 곤충(개미와 지표성 딱정벌레)의 군집구조, 종다양성, 산림건강성	한국임학회지	2013
66	제3분과 : 식생 및 야생동물 ; 난지한강공원 도입습지의 생태적 특성과 관리방안	한국환경생태학회 학술발표논문집	2013
67	제1분과 : 식생구조 ; 생태적 천이계열과 산림식생 관리목표를 고려한 Forest Design 도입방안 연구	한국환경생태학회 학술발표논문집	2013
68	논문 : 유럽학교의 지속가능발달을 위한 교육프로그램 분석 -유네스코 협동학교를 중심으로-	교육의 이론과 실천	2013
69	내추럴 가든의 탄생과 정원양식의 분화	Journal of Korean Institute of Traditional Landscape Architecture	2013
70	제5분과 : 환경관리 및 도시녹지 ; 옥상녹화 유형별 경관 변화 연구	한국환경생태학회 학술발표논문집	2013
71	연구논문 : 침입외래식물 가시상추의 확산과 생육지 유형별 분포 특성	Weed & Turfgrass Science (한국잔디학회와 공동발행)	2013
72	큰입배스 Micropterus salmoides의 위 내용물 분석을 통한 일산호수 내 큰입배스의 생육상태 및 수생동물의	대한환경공학회지	2013

	다양성 간접 평가		
73	제4분과 : 생태계 서비스 ; 도시묘지의 이용행태 특성 및 이용자 만족도	한국환경생태학회 학술발표논문집	2013
74	자연경관심의제도의 현황분석 및 제도 개선방안	KEI 기초연구보고서	2013
75	도시 엔터테인먼트 목적지(UED)로서 도시 오픈 스페이스의 선택속성 연구	한국조경학회지	2013
76	研究論文(연구논문) : 도시 경관향상을 위한 경전철 교각의 시각적 특성	한국환경복원녹화기술학회지	2013
77	제3분과 : 야생동물 ; 순천만 흑두루미 서식지 및 개체수 변화에 따른 관리방안 연구	한국환경생태학회 학술발표논문집	2013
78	가로경관디자인 개선사업에 나타난 정체성 표현에 관한 연구	한국디자인문화학회지	2013
79	일상문화 관점을 적용한 도시노후주거지역의 장소성과 진정성 분석 - 광주광역시 북구 중흥동 와우산 일대를 사례로 -	한국지역지리학회지	2013
80	농업용 저수지의 수질관리를 위한 유역생태계 관리방안	한국환경생태학회지	2012
81	타이완에 있어서 자유도시의 발전과 관련한 법률적 문제	법과정책	2012
82	논문 : 인도 북동부의 동히말라야 상부 Siang 지역의 식물다양성 및 식생 조사	식물분류학회지	2012
83	녹색 인프라 구축을 위한 정책	한국조경학회지	2012
84	미니멀리즘 형식을 활용한 도시야간환경 연구	기초조형학연구	2012
85	중국 이주민 거주지역 내 시장공간의 문화경관해석 -서울시 대림동 중앙시장을 대상으로-	한국조경학회지	2012
87	논문 : 대구수목원 이용객 만족모델을 통한 운영 방안 연구	한국임학회지	2012
88	연구논문 : 한국의 지방도시 브랜드 구축을 위한 지역 이미지 구조에 대한 연구	한국디자인문화학회지	2012

89	도심 산지형공원의 생물서식 기능 및 친자연적 이용을 위한 개선방안 연구 -서울시 송파구 오금공원을 사례로-	한국조경학회지	2011
90	우리나라 농촌마을 경관생태학적 특성에 따른 귀화식물 분포 특성	한국환경생태학회지	2011
91	지역성장과 연계한 수변지역의 친환경적 개발 방향	KEI 기본연구보고서	2011
92	야생동물 출현지점의 토지이용형태를 고려한 "우선보전연결구간" 선정	한국조경학회지	2011
93	생태 지위적 접근을 통한 5학년의 광합성 개념 분석	한국과학교육학회지	2011
94	계절별 가로 경관이미지 및 선호도 평가 -벚나무류 가로를 대상으로-	한국조경학회지	2011
95	옛길을 활용한 수원 화성의 역사,문화 탐방로 네트워크 계획에 관한 연구	Journal of Korean Institute of Traditional Landscape Architecture	2011
96	연구논문 : 형태주제와 디자인원리를 중심으로 한 포켓파크의 디자인 분석 -도심재창조 프로젝트를 중심으로-	한국디자인문화학회 지	2011
97	도시숲 평가를 위한 경관생태학적 모형 개발	한국환경생태학회지	2010
98	다도해해상국립공원 완도 정도리 방풍림의 바람골과 식물종다양성	한국환경생태학회지	2010
99	거창군의 창조도시적 특성에 관한 분석	국토지리학회지	2010
100	연구논문 : 도로시설물의 조형적 특성에 관한 연구	한국디자인문화학회 지	2010
101	보문 : 금강 수계의 식물상 비교 연구	환경생물학회지(환 경생물)	2009
102	서울지역 서어나무림의 군집구조 분석	한국환경생태학회지	2009

103	감성적 지역 이미지요소를 적용한 도시디자인 아이덴티티	감성과학	2009
104	경관생태학적 도시숲 관리를 위한 바이오 평가지표 및 유형 분류에 관한 연구	한국지리정보학회지	2008
105	국토연안생태네트워크 구축과 계획적 관리방안 (1)	KEI 기본연구보고서	2008
106	거대홍수가 도시하천의 수생생태계 서식환경에 미치는 영향	한국지역지리학회지	2008
107	도시생태네트워크 구축을 위한 토지이용계획 연구	KEI 기본연구보고서	2007
108	생태축 분석을 위한 경관생태학적 방법론 연구	KEI 기본연구보고서	2007
109	Landsat TM과 ETM+ 영상을 이용한 도시하천 집수구역의 토지이용변화 파악	대한원격탐사학회지	2006
110	국가 장기 생태 연구 장소로서 구축된 남산 소나무림의 생태적 특성	Journal of Ecology and Environment	2006
111	생태,자연도를 이용한 야생 동,식물 서식지 관리방안 연구	KEI 기본연구보고서	2005
112	연구논문 : 조류 다양성 확보를 위한 바이오 지표 평가지표개발	환경정책연구	2005
113	지방화?세계화시대 지역 환경관리의 과제와 정책방안	KEI 기본연구보고서	2004
114	유역관리 효율화를 위한 불투수면 지표 개발과 적용(1)	KEI 기본연구보고서	2003
115	서울시의 경관생태학적 분석을 통한 시설경작지 관리방안	한국환경생태학회지	2003
116	하구역 환경보전 전략 및 통합환경관리 방안 수립 -한강하구역을 중심으로	KEI 기본연구보고서	2003
117	DMZ 일원의 환경보전 기본 방안	KEI 기본연구보고서	2003

118	환경친화적 남북 경험사업 추진 방안에 관한 연구	KEI 기본연구보고서	2003
119	한국 유서의 종합적 연구 (2) - 한국 유서의 간행 및 특색	중어중문학	2003
120	도시농경지의 경관생태학적 분석을 통한 생물다양성 증진 모델 -서울시를 대상으로-	한국환경생태학회지	2002
121	논문 : 간헐포기MBR공정에서의 하수처리성과와 미생물의 군집구조해석	상하수도학회지	2002
122	남북 환경 및 에너지협력 활성화 전략 연구	KEI 기본연구보고서	2002
123	논문 : 퀴논프로화일법을 이용한 하수처리 간헐포기식 MBR 공정내의 미생물군집해석	대한환경공학학회지	2002
124	논문 : 지리정보시스템을 활용한 야생동물의 서식환경분석 및 보호를 위한 적지분석	대한국토도시계획학 회지(국토계획)	2002
125	이용만족도 결정요인의 분석을 통한 서울시 도시공원의 공간적 특성에 관한 연구	한국지리환경교육학 회지(구 지리환경교육)	2001
126	연구논문 : 북한 도시지역의 산림파편화 변화조사	환경영향평가	2001
127	연구논문 : 도시림 복원 및 관리 기술의 개발에 관한 연구 -원식생 복원과 생물다양성 증진을 중심으로-	한국환경복원녹화기 술학회지	2000
128	식생지수에 의한 경관파편화의 해석기법	한국지리정보학회지	1999
129	논문 : 식생지수에 의한 경관파편화의 해석기법	한국지리정보학회지	1999
130	어학 교육편 : 강호어에 보이는 종조사의 통시적 고찰 - 「 か 류」를 중심으로 -	일어일문학연구	1999
131	보문 : 마산만 퇴적환경 오염에 따른	바다	1999

	저서성 유공충 분포 변화		
132	논문 : 생태환경과 에콜로지 디자인	한국디자인문화학회 지	1998
133	연구논문 : 도시림관리를 통한 식물 종다양성 증진에 관한 연구	한국조경학회지	1993
134	북서 지중해 Fos 해역의 해양오염이 해양저서생물군집 Coralligenous Community 에 미치는 영향	한국수산과학회지	1983

<표 22> 국가생물다양성전략과 아이치 목표 및 CBI 지표의 연관성
(환경부, 2014 참고)

생물다양성전략 및 목표	아이치 목표	CBI 지표
전략1. 생물다양성의 주류화		
1. 생물다양성 정책 추진기반 강화	A2,E17	16,17, 19,20
2. 국민의 인식 제고와 참여 활성화	A1	22,23
3. 생물다양성에 유익한 재정 확대	A3,E20	15
전략2. 생물다양성의 보전 강화		
4. 야생생물 보호, 관리 강화	-	18
5. 멸종위기종 등 주요 생물과 서식지 보호	C12	1,2
6. 보호지역 확대 및 효과적 관리	C11	9
7. 유전다양성 연구 및 보전	C13	-
전략3. 생물다양성 위협요인 저감		
8. 외래생물과 유전자변형생물체에 대한 생물안전 확보	B9	10
9. 기후변화에 적응하는 생물다양성 보전체계 구축	B10	11,12
10. 개발로 인한 생물다양성 영향 저감과 생태복원	B5,B8, D15	1
전략4. 생태계서비스의 지속가능한 이용		
11. 농업,수산,산림 생물다양성 증대	A4,B6, B7	-
12. 생물자원 전통지식의 보전 및 활용	E18	-
13. 생태계서비스 가치 확대	D14	13,14
전략5. 생물다양성 연구 및 관리체계구축		
14. 생물다양성 조사, 평가 및 모니터링	-	4-8
15. 생물다양성의 과학적 관리능력 제고	E19	-
16. 유전자원에 대한 접근과 이익공유체제 구축	D16	-
전략6. 생물다양성 국제협력 강화		
17. 한반도 생물다양성 보전을 위한 남북협력사업 발굴	-	-
18. 생물다양성 국제협력의 활성화	E19,E2 0	21

<표 23> 청주시 2015년 생물다양성 관련 지출 내역 (단위: 천원)

총 지출액	1,792,296,722			
부서명	사업명	예산액	지출액	프로젝트
관광과	청원생명축제	2,558,597	2,520,484	O
농업정책과	녹색농촌체험마을 조성사업	90,000	79,195	
	농어촌테마공원조성사업	3,679,000	3,679,000	
친환경농산과	친환경농업육성	8,307,316	7,382,843	
축산과	가축방역	8,423,832	6,634,803	
산림과	식목행사 및 산림문화행사	10,900	10,802	O
	조림사업	2,938,594	2,627,153	
	묘목생산	24,000	24,000	
	목재생산기반조성	144,920	142,050	
	산림경영지원	4,248	4,212	
	숲가꾸기	4,072,607	3,742,460	
	시유림 관리	87,400	79,181	
	마을숲 조성	28,922	28,922	
	산림보호	3,796,970	3,617,387	
	산지개발	1,209,695	1,198,969	
	산림휴양	6,767,000	2,953,135	
도시계획과	구룡산 도시생태계 서식지 구축사업	1,368,432	1,366,803	
공원녹지과	공원조성	9,570,603	9,446,595	
농업기술센터 도시농업과	청원생명축제 지원	260,127	255,321	
건설교통본부 하천방재과	자연이 살아숨쉬는 생태하천 복원사업	16,323,176	4,823,737	
환경관리본부 환경정책과	친환경적 청정도시 추진기반 조성	2,880,213	2,616,957	

	친환경적 청정도시 추진기반 조성	7,716,823	5,285,019	0
계		80,263,377	58,519,026	3건

〈표 24〉 토지피복지도 분류체계

대분류		중분류		자연 녹지	투수성 지역
분류항목명	분류코드	분류항목명	분류코드		
시가화· 건조지역	100	주거지역	110		
		공업지역	120		
		상업지역	130		
		문화·체육·휴양지역	140		
		교통지역	150		
		공공시설지역	160		
농업지역	200	논	210		○
		밭	220		○
		시설재배지	230		
		과수원	240		○
		기타재배지	250		○
산림지역	300	활엽수림	310	○	○
		침엽수림	320	○	○
		혼효림	330	○	○
초지	400	자연초지	410	○	○
		인공초지	420		○
습지 (수변식생)	500	내륙습지(수변식생)	510	○	○
		연안습지	520	○	○
나지	600	자연 나지	610	○	○
		인공 나지	620		
수역	700	내륙수	710	○	
		해양수	720	○	

<표 25> 생태계교란종(환경부고시 제 2016 - 112호)

구 분	국 명	학 명	영 명
포유류	뉴트리아	<i>Myocastor coypus</i>	Nutria
양서류、 파충류	황소개구리	<i>Lithobates catesbeianus</i>	American Bullfrog
	붉은귀거북속 전종	<i>Trachemys</i> spp.	Red-eared slider
어류	파랑볼우럭	<i>Lepomis macrochirus</i>	Blue gill
	큰입배스	<i>Micropterus salmoides</i>	Largemouth bass
곤충류	꽃매미	<i>Lycorma delicatula</i>	Spotted lanternfly
식 물	돼지풀	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Ragweed
	단풍잎돼지풀	<i>Ambrosia trifida</i>	Great ragweed
	서양등골나물	<i>Eupatorium rugosum</i>	White snakeroot
	털물참새피	<i>Paspalum distichum</i> var. <i>indutum</i>	Knotgrass
	물참새피	<i>Paspalum distichum</i>	Joint grass
	도깨비가지	<i>Solanum carolinense</i>	Horse nettle
	애기수영	<i>Rumex acetosella</i>	Sheep sorrel
	가시박	<i>Sicyos angulatus</i>	Bur cucumber
	서양금혼초	<i>Hypochaeris radicata</i>	Spotted cats-ear
	미국쑥부쟁이	<i>Aster pilosus</i>	White heath aster
	양미역취	<i>Solidago altissima</i>	Tall golden-rod
	가시상추	<i>Lactuca scariola</i>	Prickly lettuce
	갯줄풀	<i>Spartina alterniflora</i>	Smooth cordgrass
	영국갯끈풀	<i>Spartina anglica</i>	Common cordgrass

<표 26> 청주시 생물다양성 관련 기능

	이름	주요 기능
1	양서류생태공원	두꺼비, 맹꽁이 서식지로 프로그램 운영 및 관리(위탁)
2	청주랜드 ⁴⁹⁾	동물원, 나비생태관, 기후변화체험교육관 등 체험시설 제공, 서식지보전, 멸종위기종 관리, 환경그림 그리기 대회, 환경교실 프로그램 운영
3	원흥이 생태문화관	양서류 생태전시관, 어린이 체험 프로그램, 원흥이 생태공원 관리 등
4	두꺼비생태공원	양서류(두꺼비, 맹꽁이 등)를 중심으로 한 보호활동과 생태공원 운영관리, 환경교육 프로그램 운영
5	맹꽁이생태공원	양서류(두꺼비, 맹꽁이 등)를 중심으로 한 보호활동과 생태공원 운영관리, 환경교육 프로그램 운영
6	옥화자연휴양림	숲해설프로그램
7	충북야생동물센터	조난 또는 부상당한 야생동물의 구조·치료를 위하고 야생동물 질병연구
8	한국교원대학교 황새생태연구원	멸종위기 야생생물 황새/검은머리갈매기의 복원연구
9	미동산수목원	식물유전자원을 수집, 보관, 전시하며 관련 지식 보전, 전파

49) CBI 지표 18번은 생물다양성 관련 기능(Function)을 중심으로 평가하는 항목으로, 청주랜드 내에 동물원, 나비생태관, 기후변화체험교육관을 각각 하나의 기능으로 보아 총 11개로 집계하였음.

<표 27> 청주시 생물다양성 관련 협업 기관

	명칭	내용
1	공원녹지과 공원정책팀	꽃묘장업무담당, ,도심꽃길조성사업계획 수립,각종문화행사대비 꽃조성사업, 꽃장식, 기타경관조성사업
2	공원녹지과 공원조성팀	명암유원지관리, 명암유원지 조성, 도시공원 조성 등
3	공원녹지과 녹지조성팀	도시숲(쌈지숲, 산림공원숲, 생활환경숲) 조성, 도시숲 체험 프로젝트 등
4	공원녹지과 공원관리팀	생태공원관리, 공원 및 녹지시설 관리
5	환경정책과 기후변화 대응팀	온실가스(공공부문) 목표관리제 추진, 온실가스 배출권거래제 추진, 탄소포인트제 운영 등
6	환경정책과 자연보전팀	야생동물 피해예방관련 업무,자율구제단 운영, 야생동물보호구역 지정, 생태교란 야생동식물 퇴치 등
7	환경정책과 대기보전팀	청정연료 보급 및 연료 전환, 천연가스 자동차 보급, 전기자동차 보급 등
8	환경정책과 환경정책팀	환경보전종합계획수립, 그린시티 조성사업, 환경정보공개제도 추진, 녹색제품 구매추진 등
9	환경정책과 수질보전팀	수질개선사업계획 수립 등 (금강, 한강 수계), 중권역 물환경관리계획, 하천오염도 검사 등
10	자원정책과 자원재활용팀	재활용센터관리, 재활용사무, 음식물류 폐기물 종량제 및 감량화 사업, 아나바다 거리장터 운영
11	하수처리과	하수처리설비 관리
12	청주랜드관리사업소	청주랜드 운영 및 관리, 체험프로그램

		개발 등
13	청주시 공원녹지과	청주시로부터 생태공원을 위탁 받아 공원관리팀의 관리 감독 하에 공원 운영
14	충북야생동물구조센터	황새/검은머리갈매기의 수의학적/유전학적 관리
15	안전도시주택국 공원녹지과	공원, 녹지 조성 및 관리
16	안전도시주택국 도시계획과	친환경 도시계획 수립 및 이행
17	구청) 환경위생과	유해야생동물포획허가 등
18	농업정책국 산림과	사유림경영(육림,벌채이용), 산림보호(병해충,산불예방), 산지전용인허가, 휴양림·등산로 관리
19	문화체육관광국 문화예술과	천연기념물 종복원 사업 관리 천연기념물의 현상변경 관리

〈표 28〉 청주시 생물다양성 관련 파트너십

	분류	명칭	내용
1	위원회	청주시 도시공원위원회	공원조성계획, 도시녹화계획 심의 및 자문
2	NGO	(사)충북생명의숲	게릴라가드닝 위탁운영
3	NGO	(사)두꺼비친구들	두꺼비, 맹꽁이 생태문화관 유지관리 위탁운영, 원흥이 생태공원 관리 및 프로그램 운영
4	NGO	청주환경연합	청주시 환경관련 정책 개발 및 제안
5	NGO	녹색청주 협의회	지속가능한 청주 실현을 위한 주민 의견 수렴 및 정책 제안
6	NGO	충북환경교육 네트워크	충북 지역의 환경교육 관련 시민단체들의 모임
7	NGO	한국양서파충류 네트워크	우리나라의 양서류와 파충류 보호활동을 하고 있는 전국 조직
8	NGO	오송양서류보호협회	청주시 오송 지역의 양서류를 비롯한 생물 보호협회
9	기관	충북녹색구매지원센터	친환경제품 홍보와 구매촉진 활성화
10	기관	청주기상지청	기후변화 교육
11	NGO	한국환경교육네트워크	전국 환경교육 관련 시민단체들의 모임
12	기업	자연환경복원연구원	자연생태계 환경복원
13	기업	아태양서파충류연구소	양서파충류 연구소
14	교육 기관	전남대 생물학과	양서파충류 연구
15	기업	(주)에듀크리안	환경관련 생태교실 프로그램 운영 협조
16	중앙부처	환경부	국비지원
17	공단	충북원기술원	멸종위기야생동물 증식 복원을 위한 연구교류

18	NGO	야생생물관리협회	야생동물 밀렵 단속
19	NGO	자연보호충북협회	겨울철 야생동물 먹이주기
20	타지자체	충청북도 지속가능발전협의회	지방생물다양성전략 관련 논의, 생물다양성탐사대회(우암산, 무심천)
21	중앙부처	국립생물자원관	국가 기후변화 생물지표 양서류 분류군 조사
22	기업	네이처링	자연관찰 공유
23	외부기관	충청북도교육청	학교환경위원회 참여
24	타지자체	예산군청 문화관광과	예산황새공원 연구/사육 위탁
25	외부기관	금강유역환경청 자연환경과	서식지외보전기관의 관리, 멸종위기 야생생물 황새의 현상변경
26	외부기관	문화재청 천연기념물과	천연기념물 황새의 종복원 사업
27	외부기관	환경부 생물다양성과	멸종위기 야생생물을 위한 서식지외보전
28	타지자체	충남야생동물 구조센터	사육/방사 황새의 수의학적/유전학적 관리
29	NGO	(사)충북생명의숲	게릴라가드닝 위탁운영
30	NGO	녹색청주협의회	지속가능한 청주 실현을 위한 주민 의견 수렴 및 정책 제안
31	기업	(주)에듀크리안	환경관련 생태교실 프로그램 운영 협조(강사지원)
32	외부기관	구청 환경위생과	개인하수처리시설,가축분뇨배출시설 설치(변경)신고 및 허가, 유해야생동물포획허가 등 야생동물 피해예방관련 업무,자율구제단운영, 야생동물보호구역 지정, 생태교란 야생동식물 퇴치 등
33	학교	충북대학교 수의과대학	야생동물 진료 및 처치 협업

Abstract

Urban Biodiversity Conservation and the Role of Local Governments

Mun Bogyeong

Department of Environmental Planning

The Graduate School

Seoul National University

Between 1970 and 2010, biological species fell by 52%, and the pace of extinction is accelerating. Deforestation and biodiversity loss due to urbanization and climate change are recognized as the most important environmental problems caused by mankind at the global level. The CBD COP 10, the representative international convention, adopted Biodiversity Strategy 2011-2020 and Aichi Target as its specific details. They set the first goal of promoting awareness of biodiversity and emphasize habitat conservation.

With half of the world's population now living in cities, the size of the city is growing faster than the population. As the urbanization is progressing rapidly and the effects of cities on

the environment are growing, the efforts are being made to activate the participation of local governments in the role of biodiversity conservation. The CBD mandates its members to set up National Biodiversity Strategies sharing the aims with the Aichi Targets.

Many countries, including the EU, are establishing a NBSAP assessment index to evaluate the effectiveness of current policies through periodic monitoring and utilization. It is recommended that the CBI, established and adopted by CBD, to be used as an evaluation index of LBSAP. CBI is currently the only indicator of overall biodiversity status including biodiversity, ecosystem services, management and governance at regional level.

In this context, an assessment was conducted in a demonstration in Cheongju as a means of strengthening the local government's ability to preserve the diversity in cities. This enabled us to identify the situation of the region and to select priorities. However there were a number of problems, for example obtaining the necessary data. Since the type of collection varies depending on the timing of data establishment or institution, guidelines for evaluation methods and basic data suitable for domestic situation will be needed for continuous monitoring.

Still there is lack of multidisciplinary research on biodiversity and the key issue is establishing a database and a bottom-up system for information sharing so that various parties can participate in the process of decision-making centered on local

governments and civic organizations.

.....

Keywords : City Biodiversity, CBD, CBI, Aichi Target,
LBSAP, Cheong-ju

Student Number : 2015-24821